

羞怯与非羞怯大学生在早期面孔加工中的差异^{*}

——来自 ERP 的电生理学证据

韩磊^{1,2} 马娟² 焦亭² 高峰强² 郭永玉¹ 王鹏²

(¹ 华中师范大学心理学院, 武汉 430079) (² 山东师范大学心理学院, 济南 250014)

摘 要 羞怯与社会认知密切相关, 而面孔识别是人们社会生活中的一项重要的社会认知功能。目前关于羞怯的电生理学研究大多关注表情的效价效应和面孔的新旧效应对羞怯个体面孔加工的影响, 却忽视了羞怯个体在基本的面孔识别能力——面孔-物体识别中可能存在的认知神经差异。因此, 本研究采用 ERP 技术, 使用 GO/Nogo 范式的面孔-物体识别任务, 对 17 名羞怯大学生和 17 名非羞怯大学生在面孔结构编码中的 N170 成分进行考察, 以期发现不同羞怯水平大学生在早期面孔加工中的认知神经差异。本研究发现, 非羞怯大学生对面孔结构具有加工优势, 识别面孔时, 非羞怯大学生的 N170 波幅显著大于羞怯大学生的 N170 波幅, 识别物体时则不存在组间差异; N170 是面孔识别的特异性成分, 面孔诱发的 N170 波幅显著大于物体诱发的 N170 波幅; 识别面孔时, N170 表现出大脑右半球的加工优势。

关键词 羞怯; 面孔识别; N170; ERP

分类号 B842; B848

1 引言

羞怯一直被描述为一种性格特征, 一种社交态度, 或者是一种抑制状态(Lewinsky, 1941)。羞怯者突出的特征是他们倾向于花很多时间监控自己的感觉和行为, 担忧自己给别人留下不佳的印象, 因而变得非常不安(Crozier, 1979)。但这并非表明羞怯个体不愿与他人接触, 羞怯个体仍有交往动机(Bruch, Rivet, & Heimberg, 1999)。Henderson 和 Zimbardo (2001)将羞怯定义为, 在社交情境中的不舒服或者抑制, 是一种对消极评估的恐惧, 伴随情绪上的沮丧或抑制, 会显著削弱个体对期望活动的参与度或者对欲求目标的达成行为。Henderson 和 Zimbardo(1999)提出了羞怯的社会适应模型主要强调的是羞怯个体对社交情境的适应。适应性思维模式与情绪管理是社会适应模型的重要成分。羞怯个体将某些社交情境的失败归因于他们自身, 并且将

社交情境的成功归因于外部的、情境限制的、暂时的或是不可控的因素。该模型将羞怯个体的心理过程大体分为三个阶段: (1)接近社交情境阶段, 当接近或是进入到社交情境中时, 对于社交情境的后果, 羞怯个体一般会感到恐惧并做出消极预测。这些恐惧和其他消极认知会增加其对社交情境消极预测的次数, 使已经高水平的恐惧更加恶化。(2)逃避社交情境阶段, 逃避社交情境会使个体的痛苦减轻。但随后, 其自责感和反思会占主导地位, 羞怯个体会对恐惧和逃避社交情境感到自责。当个体感到自责时, 其他个体可能会表现出蔑视或被视为潜在的威胁。(3)怨恨阶段, 羞怯个体会表现出对他人的愤怒和怨恨。通过责备他人, 羞怯个体减少了自身的自责感。在羞怯个体眼中, 他人人都缺乏同情心, 缺少对别人的支持, 考虑事情不周全等, 而所有这些关于他人的消极情绪和消极认知会进一步加重这种恶性循环。因此, 羞怯与社会认知密切相关。

收稿日期: 2008-12-31

^{*} 教育部人文社科项目(08JAXLX009)、山东省自然科学基金项目(Y2008D38)、山东省“泰山学者”特聘教授设岗学科、山东省“十一五”强化建设重点学科经费资助。

通讯作者: 高峰强, E-mail: gaofq_11@163.com

目前关于羞怯的电生理学研究大多集中于表情的效价效应和面孔的新旧效应对羞怯个体面孔加工的影响。Marco 等人(2005)通过羞怯问卷筛选出 49 名小学三、四年级的儿童,他让每位被试识别同一年龄范围内的儿童做出的愉快、中性和愤怒表情的面孔图片。结果发现,儿童的羞怯水平越高,其在识别愤怒面孔和中性面孔时 N400 的波幅也越小。fMRI 研究发现,外倾性成人在观看愉快面孔时左侧额叶活动水平更高(Canli, Sivers, Whitfield, Gotlib, & Gabrieli, 2002);有社交恐怖症的成人在对负性情绪面孔如愤怒、恐惧或轻蔑面孔做出反应时,其右侧杏仁核(Stein, Goldin, Sareen, Zorrilla, & Brown, 2002; Straube, Mentzel, & Miltner, 2005)和左侧杏仁核(Rauch, Shin, & Wright, 2003)活动水平都有显著提高。Kagan 指出气质性羞怯的起源与前脑和大脑顶部边缘系统,尤其是额叶和杏仁核的中央核区的兴奋性有关(Theall-Honey & Schmidt, 2006)。Schwartz 等人(2003)对羞怯儿童进行的追踪研究发现,这些儿童在成年之后面对陌生面孔时两侧杏仁核活动水平显著高于他们面对熟悉面孔时的杏仁核活动水平;与非羞怯成年人相比,羞怯的成年人在面对陌生面孔时杏仁核的活动水平更高,面对熟悉面孔时则未出现组间差异。此外,还有研究发现,面对陌生面孔时,羞怯成人双侧杏仁核活动水平都高于非羞怯成人,面对熟悉面孔时,羞怯成人左侧杏仁核活动水平高于非羞怯成人(Beaton, Schmidt, Schulkin, Antony, Swinson, & Hall, 2008)。此外,研究者发现,焦虑、抑郁和内向的个体在平静状态下右侧额叶 EEG 活动水平相对更高,而外向个体在平静状态下左侧额叶 EEG 活动水平相对更高(Theall-Honey & Schmidt, 2006)。Schmidt 等人(1999)也发现,气质性羞怯儿童的右侧额叶而不是左侧额叶 EEG 活动水平更高。

面孔识别是一项重要的社会认知功能,它使我们对面孔的性别、年龄、熟悉度和情绪状态等有一个正确的认识,有助于人们的社会交往和环境适应。正因如此,面孔识别一直备受研究者的重视。Bruce 和 Young (1986) 提出了面孔识别功能模型(functional model for face recognition)。模型从功能角度把面孔识别划分为两大独立的过程。第一阶段为面孔结构编码阶段。在此阶段,对面孔的结构特征进行编码。此阶段之后是两条独立的通道:第一条通道是视觉处理通道,包含表情分析、面孔语言分析和直接视觉处理 3 个平行的处理单元;第二条

通道是面孔识别通道,涉及到熟悉面孔的识别,包含面孔识别单元、个体特征单元和名字产生单元 3 个串行的处理过程。此后,国内彭小虎、罗跃嘉、魏景汉和王国锋等学者提出了修正后的面孔识别模型(2002),该模型认为视觉处理通道与结构编码是平行的,且同处于前注意阶段。

无论是 Bruce-Young 的面孔识别功能模型还是彭小虎、罗跃嘉等学者提出的修正模型都认为结构编码阶段是对面孔的初始处理阶段,此阶段的主要作用是对面孔的结构进行编码。近年来,在颞枕部发现了一个潜伏期在 170ms 左右的负波,它与面孔的结构分析有关,反映了面孔识别的特异性。有研究者发现整个面孔轮廓(Eimer, 2000a, 2000b)和面孔特征(Bentin, Golland, Flevaris, Robertson, & Moscovitch, 2006)都能诱发出显著的 N170。面孔识别的早期成分 N170 是自动的和不受选择性注意影响的(Cauquil, Edmonds, & Tayyler, 2000),该成分处于面孔识别的结构编码阶段。有研究者发现,在视觉刺激诱发的 N1 时间进程内的所有的 ERP 负成分或者负走向的成分中, N170 对面孔的反应大于对所有其他物体的反应,这一现象被称为 N170 效应(Bentin, Allison, Puce, Perez, & McCarthy, 1996; George, Evans, Fiori, Davidoff, & Renault, 1996)。

通过以上关于羞怯的神经生理研究结合面孔识别模型,我们不难发现,羞怯与非羞怯的个体在视觉直接处理通道和面孔识别通道中都存在着认知神经生理上的差异。但是目前尚未见有关羞怯与非羞怯个体在面孔的初始处理阶段——结构编码中的认知神经差异的研究。因此,本研究采用面孔-物体识别任务,对 17 名羞怯大学生和 17 名非羞怯大学生在面孔结构编码中的 N170 成分进行考察,以期发现羞怯与非羞怯大学生在面孔结构编码中的认知神经生理差异。本研究假设羞怯个体与非羞怯个体在表情识别和熟悉-陌生面孔识别中存在的神经生理差异,以及羞怯个体在面对熟悉面孔和陌生面孔时神经生理上的显著差异可能起源于早期面孔加工——结构编码阶段,即羞怯个体与非羞怯个体在面孔的结构编码中存在着显著的神经生理差异,但在物体的早期加工中并不存在差异。

2 研究方法

2.1 被试

采用分层随机抽样的方法对山东某高校 192 名大学生进行集体纸笔施测,当场收回,回收有效问

卷 177 份, 有效率为 92.2%。选取在羞怯量表上得分前 27% 的大学生作为初选的羞怯大学生, 选取得分后 27% 的被试作为非羞怯大学生。从中随机选取作为羞怯被试和非羞怯被试的大学生, 去除伪迹较多和有效叠加次数较少的 2 名被试, 保留 34 名被试, 其中羞怯组大学生 17 人(女生 11 人), 平均年龄 19.25 岁, 非羞怯组大学生 17 人(女生 11 人), 平均年龄 19.34 岁, 被试最大年龄 21 岁, 最小年龄 18 岁。所有被试均为右利手, 视力或矫正视力在 5.0 以上, 无精神病史。

2.2 实验材料

2.2.1 羞怯量表 Bortnik, Henderson 和 Zimbardo (2002)编制的羞怯量表在中国大学生群体中修订后有较好的信效度。总量表的内部一致性信度系数为 0.83。羞怯量表的结构效度较好, $\chi^2/df=2.55$, 规范拟合指数 NFI 为 0.97, RFI 为 0.97, 比较拟合指数 CFI 为 0.98, 近似误差的均方根 RMSEA 为 0.07。

2.2.2 面孔识别任务中的实验材料 采集某高校在校大学生(年龄介于 18~23 岁)平静面孔的照片。拍摄的照片经由 30 名在校大学生评定, 保留认同率在 95% 以上的中性面孔图片, 并从中选取 40 张, 其中男女面孔各半。拍摄 40 张物体图片(如建筑物、桌椅等)。图片均为黑白色, 经处理后图片亮度一致, 男女均没有外部饰品且男性均没有胡须。参见图 1。

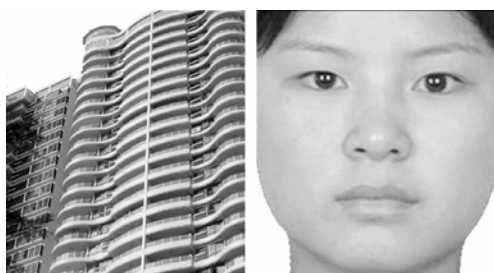


图 1 面孔识别任务中的实验材料

2.3 实验程序

电极与头皮接触处电阻小于 5k Ω , 被试距离显示器约 100cm, 水平视角 5.25°, 垂直视角 6.06°。实验期间, 图片随机呈现, 每张图片重复出现一次但不能连续出现。每个 trial 开始时, 屏幕中央呈现一个 300ms 的十字注视点, 之后是一个空屏, 呈现时间在 200ms 到 600ms 之间随机, 平均 400ms。图片呈现时间为 1000ms, 图片呈现结束后有一个 2000ms 的空屏, 图片消失后要求被试快而准确地对面孔和物体图片做区分反应, 被试做出反应后空

屏自动结束。采用三因素混合实验设计, 组间自变量是被试的羞怯水平(羞怯与非羞怯), 组内自变量是不同刺激类型(面孔和物体)以及不同脑区的电极, 因变量是 N170 波幅及其潜伏期。

2.4 数据的记录、处理与分析

2.4.1 脑电及行为数据的记录 使用美国 NEROSCAN 公司的 ERPs 记录与分析系统, 按照 10-20 国际脑电记录系统的 32 导电极帽记录 EEG。脑电采样率为 1000Hz, 带宽为 DC: 0.05~100Hz。实验采用双侧乳突为参考电极, 前额接地, 同时两眼外侧记录水平眼电(HEOG)和左眼上下记录垂直眼电(VEOG)。脑电采集的同时记录被试的行为数据。

2.4.2 数据处理与分析 对采集的脑电数据进行离线分析: 先观察每个被试的脑电波形, 融合行为数据, 用 Block 命令剔除异常波形段, 矫正眨眼伪迹, 滤波带通为 0.05~30Hz, 波段选取-200~1000ms, 基线是刺激呈现前 200ms, 进行基线校正后去伪迹, 振幅超过 $\pm 100\mu V$ 者被视为伪迹自动剔除。根据被试反应的结果, 对反应正确的 EEG 进行波形叠加, 并转化为平均参考(e.g., Maurage, et al., 2008; Heisz, Watter, & Shedden, 2006)。电极位置的选取综合考虑以往的研究结果和本实验的结果。

3 研究结果

3.1 行为数据结果

羞怯大学生对面孔识别的正确率为 98.60 $\pm$ 1.92%, 对物体识别的正确率为 98.38 $\pm$ 2.29%; 非羞怯大学生对面孔识别的正确率为 98.82 $\pm$ 1.12%, 对物体识别的正确率为 99.26 $\pm$ 1.17%。刺激类型 [$F(1,32)=0.16$, $p>0.05$] 和羞怯水平 [$F(1,32)=1.16$, $p>0.05$] 的主效应及其交互作用 [$F(1,32)=1.40$, $p>0.05$] 均不显著。以羞怯作为组间变量对反应时进行重复测量方差分析发现, 刺激类型 [$F(1,32)=0.05$, $p>0.05$] 和羞怯水平 [$F(1,32)=0.06$, $p>0.05$] 均无主效应; 刺激类型和羞怯水平之间的交互作用也不显著, $F(1,32)=0.12$, $p>0.05$ 。

3.2 不同羞怯水平大学生面孔识别中的 N170

根据 ERP 总平均图和前人的研究经验(e.g., Bentin, et al., 1996; Bentin, Golland, Flevaaris, Robertson, & Moscovitch, 2006; Eimer, 2000b; Flevaaris, Robertson, & Bentin, 2008; Heisz, Watter, & Shedden, 2006), 在面孔识别任务中主要考察

N170 的波幅和潜伏期, 而 N170 主要出现在颞枕区, 因此选取 P7(即 T5 电极, 在大脑左半球)、P8(即 T6 电极, 在大脑右半球)两个电极点, 见图 2。使用 SPSS 对不同羞怯水平大学生在面孔识别任务上的 N170 的波幅和潜伏期分别进行三因素重复测量的方差分析, 2(羞怯, 非羞怯) $\times$ 2(面孔, 物体) $\times$ 2(左半球, 右半球)。方差分析的 p 值皆用 Greenhouse-Geisser 法校正。

对 N170 波幅进行差异分析发现, 刺激类型存在显著的主效应, $F(1,32)=236.93$, $p<0.001$, 面孔图片诱发的 N170 波幅(-6.23 ± 0.46)显著大于物体图片诱发的 N170 波幅(-0.89 ± 0.37)。

羞怯水平和刺激类型之间存在显著的交互作用, $F(1,32)=4.99$, $p<0.05$ 。刺激类型与左右脑区之间也存在显著的交互作用, $F(1,32)=28.27$, $p<0.001$ 。

简单效应分析发现, 识别面孔时, 羞怯大学生的 N170 波幅(-7.49 ± 0.65)显著大于非羞怯大学生的 N170 波幅(-4.98 ± 0.65), $F(1,32)=7.41$, $p<0.05$; 右半球的波幅(-7.18 ± 0.53)显著大于左半球的波幅

(-5.29 ± 0.60), $F(1,32)=7.98$, $p<0.01$ 。识别物体时, 羞怯大学生的 N170 波幅(-1.37 ± 0.52)与非羞怯大学生的 N170 波幅(-0.41 ± 0.52)差异不显著, $F(1,32)=1.69$, $p>0.05$; 右半球的波幅(-0.68 ± 0.46)与左半球的波幅(-1.10 ± 0.47)差异不显著, $F(1,32)=0.57$, $p>0.05$ 。

对 N170 潜伏期进行差异分析发现, 刺激类型主效应显著, $F(1,32)=66.69$, $p<0.001$, 面孔图片诱发的 N170 潜伏期(145.78 ± 1.86)显著小于物体图片诱发的 N170 潜伏期(160.06 ± 2.07), 其他的主效应和交互效应均不显著。

3.3 不同羞怯水平大学生识别面孔与物体时的 ERP 地形图

从 ERP 地形图(图 3)可以看出, 在 120~180ms 之间, 识别面孔时颞枕区负电位最显著, 这提示颞枕区可能是 N170 的起源部位; 识别面孔时, 非羞怯大学生颞枕区的负电位值大于羞怯大学生; 识别面孔时颞枕区的电位值比识别物体时的电位值更大。

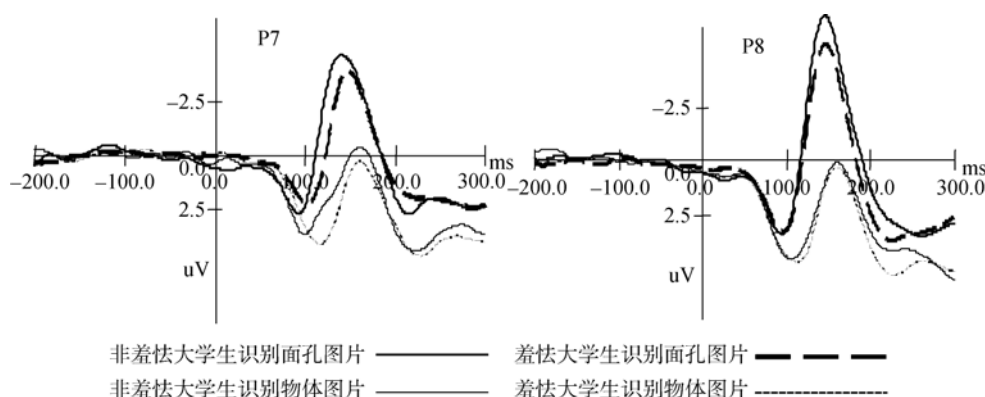


图 2 不同羞怯水平大学生在识别面孔和物体时的 N170 波形图

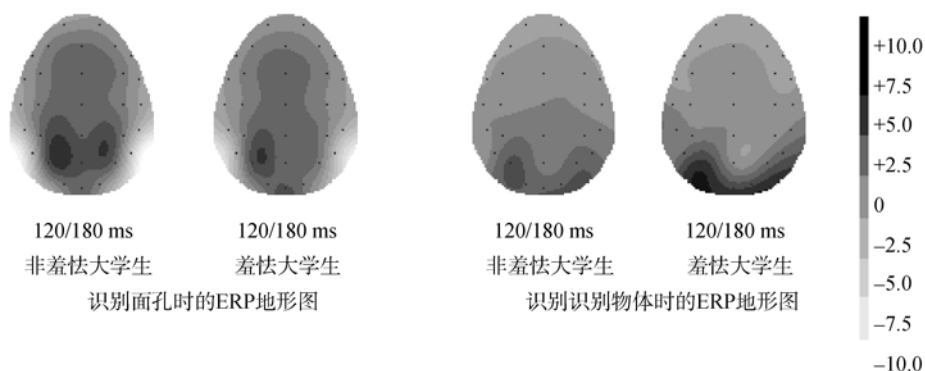


图 3 不同羞怯水平大学生识别面孔与物体时的 ERP 地形图

4 讨论

4.1 N170 的组间差异分析

本研究发现识别面孔图片时,非羞怯大学生 N170 波幅显著大于羞怯大学生的 N170 波幅,而识别物体图片时, N170 波幅上的组间差异不显著。N170 效应的发生机制是: N170 效应是由视觉领域中任何类型的人像信息,例如整体的面孔轮廓(和一级次序结构)的出现以及面孔特征的出现引发的(Bentin, Golland, Flevaris, Robertson, & Moscovitch, 2006; Zion-Golumbic & Bentin, 2007)。由于 N170 与面孔的结构分析有关,反映着对面孔整体形状和面孔特征信息的自动化加工和对面孔的早期分类加工,因此识别面孔时 N170 的组间差异说明与羞怯大学生相比,非羞怯大学生颞枕区大脑皮质的激活水平更高,具有对面孔结构编码的加工优势。那么羞怯个体在面孔加工的早期阶段表现出对面孔结构自动化加工的劣势,这是否会影响到其对表情面孔和新旧面孔的晚期加工呢?

以对熟悉与陌生面孔的识别过程为例,它是在对面孔进行结构编码后,产生的输出信息(这是一张面孔)与面孔识别单元中存储的面孔表征进行比较,再结合个体特征信息和可能有的名字信息,最后视觉处理通道和面孔识别通道的信息经由认知系统整合,面孔被识别为某个特定人的面孔(彭小虎, 罗跃嘉, 魏景汉, 王国锋, 2002)。如果结构编码输出的信息与面孔识别单元中存储的面孔表征没有匹配的,即被认为是一张陌生的面孔。在这一过程中,首先通过结构编码形成面孔的整体形状信息或特征信息,这一加工过程反映着对面孔整体形状信息和特征信息的自动化加工,并作为面孔识别通道的基础,是对面孔的初始处理阶段。

有研究发现,面对陌生面孔时,羞怯成人双侧杏仁核活动水平都高于非羞怯成人,面对熟悉面孔时,羞怯成人左侧杏仁核活动水平高于非羞怯成人(Beaton, Schmidt, Schulkin, Antony, Swinson, & Hall, 2008)。Schwartz 等人(2003)发现羞怯成年人面对陌生面孔时两侧杏仁核活动水平显著高于他们面对熟悉面孔时的杏仁核活动水平;与非羞怯成年人相比,羞怯的成年人在面对陌生面孔时杏仁核的活动水平更高,面对熟悉面孔时与 Beaton 研究结果不一致的是未出现组间差异。有研究发现,结构编码不受面孔熟悉度的影响(Bentin & Deouell, 2000; Eimer, 2000c)。因此,如果是由于结构编码导致了

不同羞怯水平成人在杏仁核激活水平上的差异,那么无论是面对陌生面孔还是面对熟悉面孔,这种组间差异都应该是一致的。但由于 Beaton (2008) 和 Schwartz (2003) 在研究中均发现面对陌生面孔和面对熟悉面孔时,杏仁核激活模式的组间差异是不一致的,且 Schwartz 还发现面对熟悉和陌生面孔时羞怯成年人杏仁核的活动水平不同,这进一步说明 Beaton (2008) 和 Schwartz (2003) 考察不同羞怯水平成人加工熟悉与陌生面孔的过程处于面孔结构编码之后。据此我们有理由相信与非羞怯成人相比,由于羞怯成人在面孔结构编码中投入的认知资源较少,这导致他们在接下来的熟悉与陌生面孔识别中准备不足。那么在面对陌生面孔时,结构编码输出的信息与面孔识别单元中存储的面孔表征无法匹配,这更容易使羞怯者产生不安和恐惧情绪,而杏仁核与恐惧情绪的加工有关(Davidson & Irwin, 1999),这或许也是面对陌生面孔时,羞怯者杏仁核活动水平更高的原因。

Schwartz 等人(2003)根据 fMRI 的研究进一步推测幼儿羞怯和非羞怯的特性是由杏仁核对新鲜事物的不同反应塑造的。气质性羞怯对一般性的社交恐惧症的发展是一个危险的因素,与陌生人接触中长期弥散的恐惧情绪可能会导致神经紊乱。Marco 等人(2005)认为儿童的表情识别能力与其羞怯水平和社交焦虑有关系,羞怯的孩子面孔识别能力较低,所以往往显得警惕心太高,进而产生一种焦虑心理,对承受的压力格外敏感。这与 Henderson 和 Zimbardo 提出的羞怯的社会适应模型的观点是一致的。本研究认为羞怯者面孔识别能力低与其社交焦虑之间的关系可能有更深层次的原因,即羞怯者对面孔结构进行自动化加工的过程中投入的认知资源较少,这可能导致其在后续的面孔加工中准备不足,因此面对陌生面孔和愤怒面孔时更容易产生恐惧情绪,这或许是其在社交情境中易焦虑(Austin, 2004; Irving, L. E. & Irving, P. G., 1994)的更深层次的原因。

4.2 N170 在任务类型上的差异分析

本研究发现面孔图片诱发的 N170 波幅显著大于物体图片诱发的 N170 波幅,面孔图片诱发的 N170 潜伏期显著小于物体图片诱发的 N170 潜伏期,验证了 N170 效应的存在。人们能够熟练且迅速地识别出熟悉的面孔,这说明面孔的加工是快速且有效的。在一定的距离和外部条件下,人们能从具有

部分相似性的面孔成分和具有整体相似性的不同面孔中准确地识别出面孔,这说明面孔与面孔之间最大的差异或许是面孔成分之间的空间关系,即二级次序结构(Maurer, LeGrand, & Mondloch, 2002)为准确识别面孔提供了线索和依据。然而,要对面孔成分之间的空间关系做出估计,首先面孔成分所在的位置不应违背面孔的一般结构。有证据显示在独立的原型水平上,空间关系对于非面孔刺激的识别是不重要的(e.g., Tanaka, 2001; Tanaka & Sengco, 1997)。因此,早期快速有效地对面孔进行分类是进行面孔识别的先决条件。Bentin 等人(2006)认为 N170 效应是这种早期分类加工的电生理学表现,它先于(或者可能引起了)面孔特征二级次序结构的估计。根据这个观点, N170 效应被从二级次序结构加工的神经事件中分离出来。有研究发现,正常构造的面孔和空间关系混乱的内部成分构成的面孔都能诱发出相当大的 N170 效应,只是后者诱发的 N170 效应的出现有些延迟(Flevaris, Robertson, & Bentin, 2008)。

此外,有证据显示 N170 效应不受面孔识别的调制(Bentin & Deouell, 2000),并且孤立的眼睛和整张面孔一样能诱发出显著的 N170 效应(Bentin et al., 1996; Itier, Latins, & Taylor, 2006)。Bentin 等人(2006)认为面孔的整体结构将人的注意力指向眼睛所在的位置,可能是由于在二级次序结构中眼睛是关键因素。而在呈现简笔画的面孔时虽然在面孔加工过程中视觉系统不能提供相关的特征信息,但是面孔结构信息对于将刺激归类为面孔也是足够的,因此能够诱发 N170 效应,即面孔特征的局部加工和面孔结构的整体加工都能激活面孔探测机制而诱发出 N170 效应。面孔特征信息和结构信息的相互竞争决定了面孔结构编码在这种冲突的情况下进行。在正常状态下,如果两种信息都确认是面孔,那么面孔编码机制会迅速启用并将信息传递给更高水平的面孔机制,最终形成快速而有效的面孔识别。

4.3 N170 的脑区差异

研究者发现右半球在面孔识别中占优势(e.g., Bullier, 2001; Puce, Allison, Asgari, Gore, & McCarthy, 1996; Sergent & Signoret, 1992)。本研究也发现识别面孔时, N170 显示出右半球的加工优势,识别物体时则不存在左右半球的差异。Oltman (1977)使用正常面孔的左右侧和各自的镜像合成的图片所做的行为实验发现,面孔识别存在左侧视野

的识别优势。这或许与大脑右半球在面孔识别中的加工优势有关。

5 结论

(1) 非羞怯大学生对面孔结构具有加工优势,识别面孔时,非羞怯大学生的 N170 波幅显著大于羞怯大学生的 N170 波幅;

(2) N170 是面孔识别的特异性成分;

(3) 识别面孔时, N170 表现出大脑右半球的加工优势。

参 考 文 献

- Austin, B. D. (2004). Social anxiety disorder, shyness, and perceived social self-efficacy in college students. *Dissertation Abstracts International: Section B: The Sciences and Engineering*, 64, 3183.
- Beaton, E. A., Schmidt, L. A., Schulkin, J., Antony, M. M., Swinson, R. P., & Hall, G. B. (2008). Different neural responses to stranger and personally familiar faces in shy and bold adults. *Behavioral Neuroscience*, 122, 704-709.
- Bentin, S., Allison, T., Puce, A., Perez, E., & McCarthy, G. (1996). Electrophysiological studies of face perception in humans. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 8, 551-565.
- Bentin, S., & Deouell, L. Y. (2000). Structural encoding and identification in face processing: ERP evidence for separate mechanisms. *Cognitive Neuropsychology*, 17, 35-54.
- Bentin, S., Golland, Y., Flevaris, A., Robertson, L., & Moscovitch, M. (2006). Processing trees before the forest during initial stages of face perception: electrophysiological evidence. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 18, 1406-1421.
- Bortnik, K., Henderson, L., & Zimbardo, P. G. (2002). The shy Q, A measure of chronic shyness: Associations with interpersonal motives and interpersonal values and self-conceptualizations. *36th Annual Conference of the Association for the Advancement of Behavior Therapy*, 11, 14-17.
- Bruce, V., & Young, A. W. (1986). Understanding face recognition. *British journal of psychology*, 77, 305-327.
- Bruch, M. A., Rivet, K. M., Heimberg, R. G., Hunt, A., & McIntosh, B. (1999). Shyness and sociotropy: additive and interactive relations in predicting interpersonal concerns. *Journal of Personality*, 67, 373-407.
- Bullier, J. (2001). Integrated model of visual processing. *Brain Research Reviews*, 36, 96-107.
- Canli, T., Sivers, H., Whitfield, S. L., Gotlib, I. H., & Gabrieli, J. D. E. (2002). Amygdala response to happy faces as a function of extraversion. *Science*, 296, 2191.
- Cauquil, A. S., Edmonds, G. E., & Tayyler, M. J. (2000). Is the face-sensitive N170 the only ERP not affected by selective attention? *Neuroreport*, 11, 2167-2171.
- Crozier, W. R. (1979). Shyness as a dimension of personality. *British Journal of Social and Clinical Psychology*, 18, 121-128.
- Davidson, R. J., & Irwin, W. (1999). The functional neuroanatomy of emotion and affective style. *Trends in Cognitive Science*, 3, 11-21.
- Eimer, M. (2000a). The face-specific N170 component reflects

- late stages in the structural encoding of faces. *Neuroreport*, 11, 2319.
- Eimer M. (2000b). Attentional modulations of event-related brain potentials sensitive to faces. *Cognitive Neuropsychology*, 11, 103–116.
- Eimer M. (2000c). Effects of face inversion on the structural encoding and recognition of faces. *Cognitive Brain Research*, 10, 145–158.
- Flevaris, A. V., Robertson, L. C., & Bentin, S. (2008). Using spatial frequency scales for processing face features and face configuration: an ERP analysis. *Brain Research*, 1194, 100–109.
- George, N., Evans, J., Fiori, N., Davidoff, J., & Renault, B. (1996). Brain events related to normal and moderately scrambled faces. *Cognitive Brain Research*, 4, 65–76.
- Heisz, J. J., Watter, S., & Shedden, J. M. (2006). Automatic face identity encoding at the N170. *Vision Research*, 46, 4604–4614.
- Henderson, L., & Zimbardo, P. G. (2001). Shyness as a clinical condition: The Stanford Model. In Alden, L. & Crozier, R. (Eds). *International Handbook of Social Anxiety*. (pp.431–447). New York: John Wiley & Sons Ltd.
- Henderson, L., & Zimbardo, P. G. (1999). Shyness. In Schmidt, L. A., Schulkin, J. (Eds). *Extreme fear and shyness: origins and outcomes* (pp. 294–305).. New York: Oxford University Press.
- Irving, L. E. & Irving, P. G. (1994). Shyness and anxiety in elementary school children. *Canadian Journal of School Psychology*, 10, 162–166.
- Itier, R.J., Latins, M., & Taylor, M.J. (2006). Face, eye and object early processing: What is the face specificity? *NeuroImage*, 29, 667–676.
- Lewinsky, H. (1941). The nature of shyness. *British Journal of Psychology*, 32, 8–113.
- Marco, B., Anna, O., Annalisa, Z., Federica, V., Alessandra, C., Flora, B., et al. (2004). Children's discrimination of expressions of emotions: Relationship with indices of social anxiety and shyness. *Journal of the American Academy of Child & Adolescent Psychiatry*, 43, 358–365.
- Marco, B., Anna, O., Annalisa, Z., Alessandra, C., Uberto, P., Roberto, G., et al. (2005). Influence of the Serotonin Transporter Promoter Gene and Shyness on Children's Cerebral Responses to Facial Expressions. *Archives of General Psychiatry*, 62, 85–94.
- Maurage, P., Campanella, S., Philippot, P., Vermeulen, N., Constant, E., Luminet, O., et al. (2008). Electrophysiological correlates of the disrupted processing of anger in alcoholism. *International Journal of Psychophysiology*, 70(1), 50–62.
- Maurer, D., Le Grand, R., & Mondloch, C. J. (2002). The many faces of configural processing. *Trends in Cognitive Sciences*, 6, 255–260.
- Oltman, P. K., Ehrlichman, H., & Cox, P. W. (1977). Field independence and laterality in the perception of faces. *Perceptual and Motor Skills*, 45, 255–260.
- Peng, X. H., Luo, Y. J., Wei, J. H., & Wang, G. F. (2002). Cognitive model and electrophysiologic evidence of face recognition. *Advances of psychological science*, 10, 241–247.
- [彭小虎, 罗跃嘉, 魏景汉, 王国锋. (2002). 面孔识别的认知模型与电生理学依据. *心理科学进展*, 10 (3), 241–247]
- Puce, A., Allison, T., Asgari, M., Gore, J. C., & McCarthy, G. (1996). Differential sensitivity of human visual cortex to faces, letterstrings, and textures: a functional magnetic resonance imaging study. *Journal of Neuroscience*, 16, 5205–5215.
- Rauch, S. L., Shin, L. M., & Wright, C. I. (2003). Neuroimaging studies of amygdala function in anxiety disorders. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 985, 389–410.
- Schmidt, L. A., Fox, N. A., Schulkin, J., & Gold, P.W. (1999). Behavioral and psychophysiological correlates of selfpresentation in temperamentally shy children. *Developmental Psychobiology*, 35, 119–135.
- Schwartz C. E., Wright, C. I., Shin, L. M., Kagan, J., & Rauch, S. L. (2003). Inhabited and uninhabited infants “grow up”: adult amygdalar response to novelty. *Science*, 300, 1952–1953
- Sergent, J., & Signoret, J. L. (1992). Varieties of functional deficits in prosopagnosia. *Cerebral Cortex*, 2, 375–388.
- Stein, M. B., Goldin, P. R., Sareen, J., Zorrilla, L. T., & Brown, G. G. (2002). Increased amygdala activation to angry and contemptuous faces in generalized social phobia. *Archives of General Psychiatry*, 59, 1027–1034.
- Straube, T., Mentzel, H. J., & Miltner, W. H. (2005). Common and distinct brain activation to threat and safety signals in social phobia. *Neuropsychobiology*, 52, 163–168.
- Tanaka, J. W. (2001). The entry point of face recognition: Evidence for face expertise. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, 534–543.
- Tanaka, J. W., & Sengco, J. A. (1997). Features and their configuration in face recognition. *Memory & Cognition*, 25, 583–592.
- Theall-Honey, L. A., & Schmidt, L. A. (2006). Do Temperamentally Shy Children Process Emotion Differently than Nonshy Children? Behavioral, Psychophysiological, and Gender Differences in Retent Preschoolers. *Developmental Psychobiology*, 48, 187–196
- Zion-Golumbic, E., & Bentin, S. (2007). Dissociated neural mechanisms for face detection and configural encoding: evidence from N170 and gamma-band oscillation effects. *Cerebral Cortex*, 17, 1741–1749.

Differences in Early Face Processing between Shy and Nonshy Undergraduates: Electrophysiological Evidence from an ERP Study

HAN Lei^{1,2}, MA Juan², JIAO Ting², GAO Feng-Qiang², GUO Yong-Yu¹, WANG Peng²

⁽¹⁾ School of psychology in HuaZhong Normal University, Wuhan 430079, China)

⁽²⁾ School of psychology in Shandong Normal University, Jinan 250014, China)

Abstract

Shyness refers to individual's behavioral inhibition in social situations and a fear for negative evaluation in social situations which is closely associated with social cognition. Face recognition is an important type of social cognitive abilities in social life. In recent years, the majority of the neurophysiologic studies on shyness have focused on the effect of expressional valence and facial new-old effects upon face processing of shy individuals. It has been found that shyness predicted significantly smaller N400 amplitudes in response to anger and to a neutral expression (Marco, et al., 2005). In addition, it has also been reported that there existed greater functional MRI signal response within the amygdala to novel than to familiar faces among healthy young adults who were originally categorized as behaviorally inhibited and temperamentally shy in early childhood (Schwartz, Wright, Shin, Kagan, & Rauch, 2003). Shy adults exhibited greater bilateral amygdala activation during the presentation of strange faces and greater left amygdala activation during personally familiar faces than their bold counterparts (Beaton, et al., 2008). Although these results revealed that shy individuals and nonshy individuals had cognitive and neural differences in facial expression recognition and old-new face recognition, whether there exist cognitive and neural differences in the basic face recognition ability (e.g., face and object recognition) between shy and nonshy individuals remains an issue to be examined.

This study investigated into N170 component via the face-object recognition tasks in order to explore the neurophysiologic differences in the early face processing between shy and nonshy undergraduates. The subjects were 17 shy undergraduates and 17 nonshy undergraduates.

The major findings of the present study were: (1) the level of shyness interacted significantly with the types of stimuli, with the N170 amplitude of shy undergraduates being greater than that of nonshy undergraduates in face recognition, but this difference did not exist in object recognition. (2) There existed a significant effect of types of stimuli, such that the N170 amplitude elicited by face images was higher than that elicited by object images, and the N170 latency elicited by face images was shorter than by object images. (3) There was significant interaction between the hemispheres of the brain and the types of stimuli. Compared with left hemisphere, the N170 amplitude of right hemisphere was greater in face recognition, but the difference wasn't significant between left and right hemisphere in object recognition.

The findings of this study suggest that nonshy undergraduates have processing dominance in facial configuration, and the N170 amplitude of the nonshy undergraduates is greater than that of the shy undergraduates in face recognition. N170 is the special component in face recognition. The right hemisphere manifests processing dominance in N170 in face processing.

Key words shyness; face recognition; N170; ERP