

# 国际厌恶与恐惧情绪图片的本土化评定与基于脑电的试用

曾庆<sup>1</sup>, 郑希付<sup>2</sup>

(1.暨南大学心理健康教育中心, 广州 510632; 2.华南师范大学心理学院, 广州 510631)

**【摘要】 目的:** 对国际情绪图片库的厌恶与恐惧图片进行中国本土化的评定与基于脑神经机制的适用研究。**方法:** 实验一: 采用被试自评的方式, 选取210张国际图片, 其中厌恶、恐惧、中性图片各70张, 让中国被试评定这些图片的效价、唤醒度、厌恶度和恐惧度; 实验二: 使用事件相关电位技术, 对实验一评定出来的图片进行在中国被试的试用效果研究。**结果:** 实验一, 经过四个维度的评定, 挑选出135张图片, 其中厌恶、恐惧、中性图片各45张; 实验二结果表明, 对于N1波, 厌恶和恐惧图片与中性图片的波幅差异显著, 但前两者之间的差异不显著, 对于P2和N2波, 厌恶、恐惧、中性图片三者之间的波幅均差异显著。**结论:** 国际厌恶和恐惧图片的中国本土化评定与试用有效。

**【关键词】** 厌恶; 恐惧; 本土化

中图分类号: R395.1

DOI: 10.16128/j.cnki.1005-3611.2016.03.008

## Native Assessment of Disgust and Fear Picture from International Affective Picture System

ZENG Qing<sup>1</sup>, ZHENG Xi-fu<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mental Health Center, Ji'Nan University, Guangzhou 510632, China;

<sup>2</sup>Psychology Research Center, South China Normal University, Guangzhou 510631, China

**【Abstract】 Objective:** The study was to develop the disgust and fear pictures suitable for Chinese. **Methods:** With 53 undergraduates as participants, using self-reporting and event-related potential(ERP) measures, two experiments were conducted for assessment of disgust and fear pictures from International Affective Picture System and Pretest in Chinese. **Results:** In experiment 1, 210 IAPS pictures were rated for the valence, arousal, disgust and fear of the selected(70 disgust pictures, 70 fear pictures, 70 neutral pictures respectively), and IAPS pictures 135 were selected(45 pictures for disgust, fear and neutral). In experiment 2, The neural activation patterns showed early N1 sensitivity and differences between negative and neutral emotion, and differences between disgust and fear pictures emerged in the later P2 and N2 components. **Conclusion:** Our findings suggest that the assessment of disgust and fear Picture from International Affective Picture System and pretest are adaptive to Chinese culture.

**【Key words】** Disgust; Fear; Native

恐惧与厌恶情绪是人类常见的两类负性情绪,均属于与威胁相关的情绪,都是人类希望极力摆脱并回避的情绪。以前的情绪研究集中于恐惧情绪,但越来越多的研究证据表明,厌恶情绪与某些精神障碍显著相关,如特定的强迫障碍、饮食失调症等<sup>[1]</sup>;同时临床实践也表明,恐惧情绪是焦虑症的典型情绪<sup>[2]</sup>,而厌恶情绪则是区分某些恐惧症与其他焦虑病症的重要标志<sup>[3]</sup>,所以研究厌恶与恐惧的不同有非常重要的实践意义。

厌恶与恐惧情绪有很多相似处,均属于强烈的不愉快情绪,并且在临床上恐惧和厌恶情绪常可同时存在,如强迫症和动物恐惧症患者<sup>[4]</sup>。但这两类情绪也有很大差异,在生理水平上,厌恶增强了副交感神经反应,使心率降低、血压下降、呼吸减弱,表现为相关抑制活动;而恐惧则刺激交感神经通路,激起

战斗和逃避反应;在认知水平上,恐惧引起对特定刺激的增加感觉,如“停下来去观察和倾听”的反应,而厌恶则引起拒绝反应;在面部表情上,恐惧情绪引起眼睛和鼻孔扩大,而厌恶情绪反应则相反。因此,尽管厌恶与恐惧都与威胁相关,但两者的作用机制不同,行为应答方式也不同<sup>[1]</sup>。

目前,在厌恶与恐惧情绪的研究中主要以国际情绪图片系统(IAPS)为实验材料进行研究,该图片库被认为是国际通用的标准化情绪刺激工具<sup>[5]</sup>。但研究结果常常出现分离,比如在行为研究中,有研究表明相对于恐惧和中性图片,厌恶图片反应时更慢,被给予更多注意,出现记忆增强现象<sup>[6]</sup>,而Krusemark等人的研究则表明,虽然接受厌恶图片刺激的被试反应时最长,但两种情绪的反应准确性无显著差异,只有特质焦虑个体对恐惧图片比厌恶图片表现出更高的行为准确性<sup>[7]</sup>;在神经机制研究中,Rudolf使用fMRI研究被试观看厌恶、恐惧和中性图片的脑活动

**【基金项目】** 国家自然科学基金(31371057)

通讯作者: 郑希付

反应,结果表明负性情绪图片引起了大脑枕-颞叶、前额叶和丘脑区域的激活,其中厌恶图片引起杏仁核显著激活,而恐惧图片则没有<sup>[8]</sup>;Malhi通过研究被试进行面部表情图片辨别任务时的脑活动情况,结果表明被试在辨别厌恶和恐惧刺激时同时引起杏仁核和脑岛的活动<sup>[9]</sup>。

研究结果出现分离,其主要原因有三点:一是因为在各研究中,虽然都是使用 IAPS 图片库中的图片,并且选择的图片通常也都被认为具有高威胁性,但有些图片既能引发厌恶又能引发恐惧感,如残尸图片,会同时引发恐惧与厌恶情绪,这可能是导致实验结果不一致的主要原因<sup>[10]</sup>;二是虽然有些研究在进行实验前,有单独的实验材料评定,但都是采用行为层面上的自评,比如说让被试对看到的图片进行9点评定,这样的评定受被试主观影响很大,有些图片可能并不是真正的引起厌恶或者恐惧情绪,而是被试从主观上混淆了厌恶与恐惧情绪<sup>[11]</sup>,更为重要的是没有对评定出来的图片进行进一步客观的试用。三是因为不同国家、不同种族、不同文化的差异,比如说蜘蛛图片,对于西方人来说,能够引起强烈的恐惧情绪,但对于东方人来说,厌恶情绪可能更多一些。所以,即使同样是西方国家,研究者在使用这一工具之前也会进行本土化的评定工作。中国作为一个在经济、政治、文化、历史、种族等方面都与美国差异甚大的国家,在应用这套图片系统之前更有必要做一些本土化的修订工作<sup>[12]</sup>。虽然中国科学院心理健康重点实验室于2004年编制了一套本土化、标准化的中国情绪刺激图片系统 CAPS(Chinese Affective Picture System),其中包括负性、中性和正性图片,但仅评定了图片的效价、唤醒度、优势度三个维度<sup>[13]</sup>,对于同为负性图片的厌恶程度与恐惧程度的评定在国内仍属空白。

Libkuman 等人对 IAPS 图片进行了多维度的重新评定,并且也评定了图片的快乐、惊讶、悲伤、愤怒、厌恶与恐惧程度<sup>[5]</sup>,但是该研究选用美国被试,采用被试自评法进行,而且由于一次性让被试评定太多图片,导致对情绪唤起的降低。所以,本研究旨在 Libkuman 等人研究的基础上,对厌恶和恐惧图片进行中国本土化的评定和适用。

## 1 研究一 厌恶与恐惧图片的本土化评定

### 1.1 对象与方法

1.1.1 被试 在校大学生60名,其中男生25名,女生35名,年龄23-28岁,平均24.5岁。所有被试状

态焦虑评估(STAI-T)、贝克抑郁评估量表(BDI)测试结果均没有超出常模平均值2.5个标准差之外,并且厌恶感量表得分亦均未超出平均值2.5个标准差。所有被试均为右利手,视力或者矫正视力正常,无色盲或者色弱,并且均无神经系统疾病或者精神病史。被试均采用自主报名的方式参与实验,先前均未参加过类似实验,在开始实验前,告知被试,在实验中可能包括一些恶心或者令人不舒服的图片,他们可以随时终止实验,并且不会给他们带来任何不良影响。所有被试在实验前签署知情同意书,实验后给予10元人民币作为实验报酬。

1.1.2 实验材料 根据 Libkuman 等人的研究结果,在国际情绪图片库中选择210张情绪图片,其中70张厌恶图片,图片主要关于死去的动物、脏污的厕所、被污染的食物、爬行动物(如,蟑螂、蛆)和厌恶性动作(如,呕吐)。70张恐惧图片,图片主要是关于攻击性动物(如,狗、鲨鱼)、枪、暴力动作和危险场景(如,暴乱、车祸),没有使用那些通常被认为能同时诱发恐惧和厌恶的图片(残尸、血腥场景等)。70张中性图片,它们都是关于静止的动物、家具、平静的场景和简单的日常场景(如,打字、阅读)。

1.1.3 实验程序 采用个别施测,用 E-Prime 软件随机呈现图片。首先评定图片的效价和唤醒度,使用9点量表评分。对于效价,愉快程度越高,评分越接近9,愉快程度越低,评分越接近1;对于唤醒度,看到这张图片,兴奋程度越高,评分越接近9,兴奋程度越低,评分越接近1。然后,对所有图片进行厌恶程度和恐惧程度评定,也采用9点量表进行评分,1表示一点也不厌恶/恐惧,5表示有些厌恶/恐惧,9表示非常厌恶/恐惧。各维度的评定顺序在被试间进行平衡。

1.1.4 统计分析 使用 SPSS17.0 进行统计分析。

## 1.2 结果与分析

本研究参考 Johanna<sup>[14]</sup>等人的做法,采用以下标准选择了45张厌恶性图片和45张恐惧性图片:①为确保这两类负性情绪图片能够更好地分离,这些图片按主观评定中恐惧程度减去厌恶程度评定的绝对差值从高到低进行选择,②被试对厌恶性和恐惧性图片的评分应分别排在个人厌恶或恐惧评价得分的前70%以内,③根据先前的研究表明,研究中采用的图片在效价与唤醒度上的差异会影响事件相关电位的波幅,被选的厌恶性和恐惧性图片在平均唤起度和效价得分上不存在显著差异。45张中性图片的厌恶和恐惧得分最低。采用单因素重复测量进行方

差分析。

1.2.1 评分一致性信度 被试对图片的评分结果在愉悦度、唤醒度、厌恶感和恐惧感的内部一致性系数分别为0.941、0.982、0.958和0.950。

1.2.2 各维度关系 对厌恶、恐惧、中性图片的效价进行分析,  $F(2, 118)=671.28, P<0.001, \eta^2=0.919$ , 进一步两两比较, 结果发现恐惧与厌恶图片的效价差显著不显著,  $t(59)=1.39, P=0.17$ , 但均比中性图片的效价显著负性,  $t_{d-n}(19)=-29.72, P<0.001$ ;  $t_{f-n}(19)=-27.76, P<0.001$ 。

对三类图片唤醒度进行分析,  $F(2, 118)=184.11, P<0.001, \eta^2=0.76$ , 进一步两两比较, 结果发现恐惧与厌恶图片的唤醒度差异不显著,  $t(59)=0.45, P=0.66$ , 但均显著高于中性图片唤醒度,  $t_{d-n}(19)=214.03, P<0.001$ ;  $t_{f-n}(19)=214.97, P<0.001$ 。

分别对三类图片进行厌恶度与恐惧度检验, 结果表明厌恶图片引发的厌恶度显著高于恐惧度,  $t(59)=11.87, P<0.001$ ; 恐惧图片引发的恐惧度显著高于厌恶度,  $t(59)=7.06, P<0.001$ ; 中性图片引发的恐惧和厌恶程度都显著低于恐惧图片和厌恶图片 ( $P_s<0.001$ ), 并且无显著差异,  $t(59)=0.19, P=0.85$ 。

附表 三类图片各维度比较( $\bar{x}\pm s$ )

图片类型	n	效价	唤醒度	恐惧度	厌恶度
1 厌恶图片	45	2.31±0.41	6.15±1.29	4.84±1.34	6.60±0.99
2 恐惧图片	45	2.40±0.36	5.98±1.22	6.06±0.94	5.51±1.11
3 中性图片	45	5.22±0.60	3.26±1.42	1.52±0.57	1.53±0.51

## 2 研究二 本土化的厌恶与恐惧图片脑电试用

### 2.1 对象与方法

2.1.1 被试 在校大学生33名, 其中男生15名, 女生18名, 年龄范围为19-26岁, 平均年龄为22.5岁。挑选被试的方法同实验一。在开始实验前, 告知被试, 实验中可能包括一些恶心或者令人不愉快的图片, 他们可以随时终止实验, 并且不会给他们带来任何不良影响。所有被试在实验前签署知情同意书, 实验后给予50元人民币作为实验报酬。

2.1.2 实验材料 选用实验一挑选出的135张图片, 其中包括45张恐惧图片, 45张厌恶图片和45张中性图片。

2.1.3 实验程序 把被试带入相对安静和昏暗的实验室。为了让被试熟悉实验程序, 首先进行9个试次的练习, 然后进行正式实验。正式实验时, 每进行100个试次之后, 被试都有一个短暂的休息时间。

使用的电脑为17英寸的阴极射线管显示器, 分辨率为800×600像素, 刷新率为100Hz。被试与电脑显示器之间的距离约为100cm, 被试进入实验室后, 选择一个舒适的姿势坐好。在正式实验之前, 告知被试稍后在电屏幕上会呈现一系列的图片。在实验过程中, 被试的主要任务是认真看屏幕。

首先在屏幕中间呈现红色“+”注视点500ms, 提示被试开始注视屏幕, 然后呈现持续时间为600-1000ms的黑色空屏。接着在屏幕中央呈现图片(恐惧、厌恶或者中性图片), 呈现时间为1000ms, 最后再是500ms的黑色空屏结束一个试次。实验采用E-prime进行编程, 共分为2个block, 每个block共有135个试次, 其中每类各45个试次, 每个试次随机呈现。

2.1.4 脑电记录 采用Brain Product(BP)脑电记录与分析系统, 按国际10-20系统扩展的64导电极帽记录EEG, 由于有3个电极损坏, 实际记录59个电极数据。脑电记录时各电极参考于左侧乳突, 离线分析时通过对右侧乳突再参考, 实现以右侧乳突和左侧乳突的平均值参考, 前额中央接地; 垂直眼电(VEOG)电极分别安放在左眼的上下1.5cm处, 水平眼电(HEOG)电极分别置于左右眼外眦, 所有电极阻抗降到5kΩ。采用的滤波宽带为0.01~100Hz, 脑电与眼电均采用500Hz采样频率连续采样。离线分析的数字滤波为低通30Hz(24dB/octave), 自动矫正眼动伪迹, 波幅大于±100μV的试次被视为伪迹剔除, 所得ERP波形经0.1~30Hz的无相数字滤波。对图片呈现的脑电活动进行叠加平均, 每个被试获得三种脑电波, 分别为观看厌恶图片、恐惧图片和中性图片的脑波, 脑电分析时程为1200ms, 基线为条件刺激呈现前200ms。

2.1.5 脑电数据分析 根据总平均图和参照既往的研究报告, 确定本研究ERP各成分的时间窗口, 主要对N1(70-110 ms)、P2(160-200 ms)、N2(210-250 ms)三个成分进行分析。以往研究发现影响情绪加工的主要电极是中线的Fz、Cz和Pz三个电极<sup>[15]</sup>, 本研究将此三个电极脑波平均之后进行分析。采用ANOVA重复测量方差分析。

### 2.2 结果

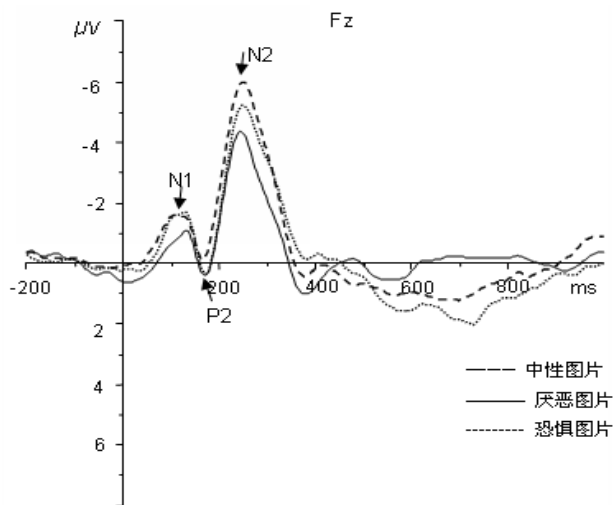
N1(70-110ms): 对N1波幅进行方差分析结果发现,  $F(2, 64)=6.18, P=0.004, \eta^2=0.162$ , 进一步两两比较, 结果发现厌恶( $M=-0.67\mu V, SD=0.31$ )与中性图片( $M=0.26\mu V, SD=0.27$ )N1波幅差异显著,  $t(32)=-3.36, P=0.002$ , 恐惧( $M=-0.39\mu V, SD=0.28$ )与中性图片差



异显著,  $t(32)=-2.55, P=0.016$ , 但厌恶与恐惧图片波幅差异无显著,  $t(32)=-0.98, P=0.332$ 。

P2(160-200 ms): 对P2波幅进行方差分析结果发现,  $F(2, 64)=9.07, P<0.001, \eta^2=0.221$ , 进一步两两比较, 结果发现厌恶( $M=-0.52\mu V, SD=0.56$ )与中性图片( $M=0.71\mu V, SD=0.50$ )P2波幅差异显著,  $t(32)=-3.92, P\leq 0.001$ , 恐惧( $M=1.62\mu V, SD=0.45$ )与中性图片差异边缘显著,  $t(32)=-2.02, P=0.05$ , 厌恶与恐惧图片波幅差异显著,  $t(32)=-2.43, P=0.02$ 。

N2(210-250ms): 对N2波幅进行方差分析结果发现,  $F(2, 64)=13.15, P<0.001, \eta^2=0.291$ , 进一步两两比较, 结果发现厌恶( $M=-3.58\mu V, SD=0.52$ )与中性图片( $M=-2.09\mu V, SD=0.46$ )N2波幅差异显著,  $t(32)=-5.51, P<0.001$ , 恐惧( $M=-2.82\mu V, SD=0.45$ )与中性图片差异显著,  $t(32)=-2.45, P=0.02$ , 厌恶与恐惧图片波幅差异显著,  $t(32)=-2.52, P=0.017$ 。



附图 厌恶、恐惧和中性图片诱发脑波比较

### 3 讨 论

本研究通过两个实验,从厌恶与恐惧图片的本土化评定和试用两个角度,力求编制一套适合中国本土情绪研究的厌恶和恐惧图片集。实验一是从国际情绪图片库中的厌恶和恐惧图片中筛选出适合中国被试的图片,采用被试自评方式进行。实验二通过采用事件相关电位方法,比较中国大学生观看厌恶与恐惧图片的脑波差异,对实验一评定出来的图片进行更为客观的验证。研究结果表明评定后的45张厌恶和45张恐惧图片,在保证所有厌恶图片和恐惧图片效价与唤醒度一致的前提下,两类图片的脑波差异显著,表明经过评定的图片具有较好的区分度,为国内相关情绪研究提供了经过客观评定的,

适合中国本土研究的图片材料。

从评定和试用结果来看,中外被试的相关性较高,表明国际情绪图片库具有较好的国际通用性,但差异也是存在的。所以,进行本土化的修订是非常必要的。

本研究所评定的厌恶与恐惧图片进行基于脑电的中国被试试用情况来看,对于早期N1成分,厌恶图片和恐惧图片的波幅要显著大于中性图片,是因为厌恶与恐惧图片均属于负性图片,人类对负性事件存在注意的负性偏向效应<sup>[16,17]</sup>;但是在早期波,厌恶与恐惧图片引起的脑波差异不显著。但在中期P2成分和晚期N2成分,不仅负性图片与中性图片的波幅有显著差异,厌恶与恐惧图片的波幅也差异显著,并且厌恶图片的波幅显著大于恐惧图片,表明大脑不仅感知到了负性情绪,因而对不同情绪图片给予了不同的注意资源分布,这与前人研究结果一致<sup>[18]</sup>,同样也证明了实验一情绪图片评定结果的准确与可靠。

尽管本研究对国际厌恶与恐惧图片进行了中国本土化的评定和试用,但是最终评定的图片数量还是有限的,仅够用于一般的情绪研究,对于需要大量图片的研究来说,数量上还是需要进一步扩充的。另一方面,本研究保证了45张厌恶图片和45张恐惧图片分别作为一类整体的效价和唤醒度的一致,但对于每张图片来说,并没有做到一一对应。对于图片的厌恶度和恐惧度也是一样。这也是下一步需要进一步研究的工作。

### 参 考 文 献

- 1 Klucken T, Schweckendiek J, Koppe G, et al. Neural correlates of disgust- and fear- conditioned responses. *Neuroscience*, 2012, 201: 209-218
- 2 Rosen JB, Schulkin J. From normal fear to pathological anxiety. *Psychological Review*, 1998, 105: 325-350
- 3 Woody SR, Teachman BA. Intersection of Disgust and Fear: Normative and Pathological Views. *Clinical Psychology: Science and Practice*, 2000, 7: 291-311
- 4 Rachman S. Fear of contamination. *Behaviour Research and Therapy*, 2004, 42: 1227-1255
- 5 Libkuman TM, Otani H, Kern R, et al. Multidimensional normative ratings for the International Affective Picture System. *Behavior Research Methods*, 2007, 39: 326-334
- 6 Chapman HA, Kristen J, Poppenk JL. Evidence for the Differential Salience of Disgust and Fear in Episodic Memory. *Journal of Experimental Psychology: General*, 2013, 142: 1100-1112

- (6): 637-639
- 31 Dong G, Huang J, Du X. Enhanced reward sensitivity and decreased loss sensitivity in Internet addicts: an fMRI study during a guessing task. *Journal of Psychiatric Research*, 2011, 45(11): 1525-1529
  - 32 Lorenz RC, Krüger JK, Neumann B, et al. Cue reactivity and its inhibition in pathological computer game players. *Addiction Biology*, 2013, 18(1): 134-146
  - 33 Fillmore MT, Rush CR. Impaired inhibitory control of behavior in chronic cocaine users. *Drug and Alcohol Dependence*, 2002, 66(3): 265-273
  - 34 Fu L-p, Bi G-h, Zou Z-t, et al. Impaired response inhibition function in abstinent heroin dependents: An fMRI study. *Neuroscience Letters*, 2008, 438(3): 322-326
  - 35 Li B, Friston KJ, Liu J, et al. Impaired Frontal-Basal Ganglia Connectivity in Adolescents with Internet Addiction. *Scientific Reports*, 2014, 5027, doi:10.1038/srep05027
  - 36 Dong G, DeVito EE, Du X, et al. Impaired inhibitory control in "internet addiction disorder": A functional magnetic resonance imaging study. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 2012, 203: 153-158
  - 37 Zhou ZH, Yuan GZ, Yao JJ, et al. An event-related potential investigation of deficient inhibitory control in individuals with pathological Internet use. *Acta Neuropsychiatrica*, 2010, 22(5): 228-236
  - 38 Dong G, Lu Q, Zhou H, et al. Impulse inhibition in people with Internet addiction disorder: electrophysiological evidence from a Go/NoGo study. *Neuroscience Letters*, 2010, 485(2): 138-142
  - 39 Dong G, Zhou H, Zhao X. Male Internet addicts show impaired executive control ability: Evidence from a color-word Stroop task. *Neuroscience Letters*, 2011, 499: 114-118
  - 40 Volkow ND, Wang G-J, Telang F, et al. Cocaine cues and dopamine in dorsal striatum: mechanism of craving in cocaine addiction. *The Journal of Neuroscience*, 2006, 26(24): 6583-6588
  - 41 Wong DF, Kuwabara H, Schretlen DJ, et al. Increased occupancy of dopamine receptors in human striatum during cue-elicited cocaine craving. *Neuropsychopharmacology*, 2006, 31(12): 2716-2727
  - 42 Park HS, Kim SH, Bang SA, et al. Altered Regional Cerebral Glucose Metabolism in Internet Game Overusers: A18f-fluorodeoxyglucose Positron Emission Tomography Study. *CNS Spectrums*, 2010, 15(3): 159-166
  - 43 Koepp MJ, Gunn RN, Lawrence AD, et al. Evidence for striatal dopamine release during a video game. *Nature*, 1998, 393(6682): 266-268
  - 44 Hou H, Jia S, Hu S, et al. Reduced striatal dopamine transporters in people with Internet addiction disorder. *Journal of Biomedicine and Biotechnology*, 2012, 2012: 854524, doi: 10.1155/2012/854524
  - 45 Kim SH, Baik SH, Park CS, et al. Reduced striatal dopamine D2 receptors in people with Internet addiction. *NeuroReport*, 2011, 22(8): 407-411
- (收稿日期:2015-10-21)
- 
- (上接第420页)
- 7 Krusemark EA, Li W. Do all threats work the same way? Divergent effects of fear and disgust on sensory perception and attention. *The Journal of Neuroscience: the Official Journal of the Society for Neuroscience*, 2011, 31: 3429-3434
  - 8 Rudolf S, Anne S, Bertram W. Hemodynamic responses to fear and disgust-inducing pictures: an fMRI study. *International Journal of Psychophysiology*, 2003, 50: 225-234
  - 9 Malhi GS, Lagopoulos L, Sachdev PS. Is a lack of disgust something to fear? A functional magnetic resonance imaging facial emotion recognition study in euthymic bipolar disorder patients. *Bipolar Disorders*, 2007, 9: 345-357
  - 10 Cisler JM, Olatunji Bunmi O, Jeffrey M Lohr. Disgust, fear, and the anxiety disorders: A critical review. *Clinical Psychology Review*, 2009, 29: 34-46
  - 11 Mikels JA, Fredrickson BL, Larkin GR, et al. Emotional category data on images from the International Affective Picture System. *Behavior Research Methods*, 2005, 16: 25-32
  - 12 黄宇霞, 罗跃嘉. 国际情绪图片系统在中国的试用研究. *中国心理卫生杂志*, 2004, 18(9): 631-634
  - 13 白露, 马慧, 黄宇霞, 罗跃嘉. 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*, 2005, 9: 719-722
  - 14 Johanna C, van H, Christel D. Disgust-and not fear-evoking images hold our attention. *Acta Psychologica*, 2013, 143: 1-6
  - 15 Sun N, Qu C, Zho S, Yu L, Zheng X. Allocation of attention in response to novel neutral stimuli and predictive negative stimuli in men and women: an event-related potentials research study. *Biological Rhythm Research*, 211, 43(5): 475-483
  - 16 Luo W, Feng W, He W, et al. Three stages of facial expression processing: ERP study with rapid serial visual presentation. *NeuroImage*, 2010, 49: 1857-1867
  - 17 Pourtois G, Thut G, Grave de Peralta R, et al. Two electrophysiological stages of spatial orienting towards fearful faces: Early temporo-parietal activation preceding gain control in extrastriate visual cortex. *NeuroImage*, 2005, 26: 149-163
  - 18 Carretie L, Ruiz-Padial E, Lopez-Martin S, Albert J. Decomposing unpleasantness: Differential exogenous attention to disgusting and fearful stimuli. *Biological psychology*, 2011, 86: 247-253
- (收稿日期:2015-10-31)