

The Prediction of Emotion and Pain in High and Low Trait Anxiety

Guangming Ran^{1*}, Qinqin Wu¹, Qi Zhang²

¹Department of Psychology, Institute of Education, China West Normal University, Nanchong Sichuan

²College of Preschool and Primary Education, China West Normal University, Nanchong Sichuan

Email: *haiqi49@cwnu.edu.cn

Received: Oct. 28th, 2017; accepted: Nov. 17th, 2017; published: Nov. 23rd, 2017

Abstract

To examine the prediction of emotion and pain in high and low trait anxiety, the current study employed cue-target paradigm. We found that participants with low trait anxiety (LTA), but not with high trait anxiety (HTA), recognized unpredictable angry faces more accurately than predictable angry faces. This probably reflects that the unpredictability amplifies the negative impact of threat stimuli for participants with LTA. Moreover, participants recognized painful pictures more accurately than non-painful pictures in the unpredictable trials, but not in the predictable trials, suggesting that prediction can reduce the susceptibility to pain.

Keywords

Trait Anxiety, Emotion, Painful Processing, Prediction Processing

高低特质焦虑大学生的情绪和疼痛预期加工

冉光明^{1*}, 伍琴琴¹, 张琪²

¹西华师范大学教育学院心理系, 四川 南充

²西华师范大学学前与初等教育学院, 四川 南充

Email: *haiqi49@cwnu.edu.cn

收稿日期: 2017年10月28日; 录用日期: 2017年11月17日; 发布日期: 2017年11月23日

摘要

当前研究采用线索-靶子范式考察了高低特质焦虑大学生的情绪预期和疼痛预期加工。实验结果发现, 低特质焦虑被试识别不预期生气面孔的正确率显著高于其对预期生气面孔的识别, 但高特质焦虑被试并未

*通讯作者。

表现出这种差异, 这表明不可预期性会放大威胁刺激对低特质焦虑被试的影响, 但不会影响高特质焦虑被试。此外, 研究还观察到在不预期条件下, 被试对疼痛图片的识别准确率更高, 但在预期条件下, 被试对疼痛和非疼痛图片识别的准确率差异不显著, 该结果说明预期能够降低个体的疼痛敏感性。

关键词

特质焦虑, 情绪, 疼痛加工, 预期加工

Copyright © 2017 by authors and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

1.1. 特质焦虑

焦虑障碍是最常见、最普遍的精神障碍, 其发病率约为 10%~20% (Manassis, 2000)。因此, 与焦虑相关的研究在心理健康研究领域一直得到广泛的关注。焦虑障碍主要有两种类型: 特质焦虑和状态焦虑。其中, 特质焦虑是指一种一般性的人格特点, 是一种持续时间较长的担心和不安。高特质焦虑的人群在一般情况下也保持着较高的焦虑水平, 是临床焦虑障碍的“易感人群” (McNally, 2002)。近年来, 越来越多的研究探讨了高特质焦虑个体的认知加工机制, 并取得了一大批令人瞩目的成果。

使用时间分辨率较高的 ERP 技术, Bar-Haim et al. (2005) 的研究发现高特质焦虑的个体对威胁性面孔投入更多的注意。此外, 其他的研究者发现高特质焦虑个体在知觉负性图片时表现出较大的 N1 波幅(一个早期的 ERP 成分), 这表明他们投入了更多的注意资源(Weinberg & Hajcak, 2010)。

大量的研究者也采用了空间分辨率较高的 fMRI 技术来考察高特质焦虑个体。最近, 有研究者记录了 20 名高特质焦虑个体在安静状态下的各个脑区活动, 他们使用局部一致性分析方法来探索脑区活动的一致性(Qiu et al., 2011)。结果发现, 与非焦虑者相比, 高特质焦虑个体的双边角回、左内侧前额叶皮层等脑区的一致性较低, 这说明他们加工社交相关情绪的认知功能和感知自我相关的心理表征有严重缺陷。此外, 研究者发现, 高特质焦虑个体的腹内侧前额叶皮层、前扣带回、脑岛等脑区存在异常激活(Freitas-Ferrari et al., 2010)。

1.2. 情绪和疼痛预期

人类社会认知的一个重要方面就是通过以往的社会性经验有意识地形成自上而下的预期。研究发现, 与人类预期加工有关的脑区主要是大脑的前额叶皮层, 比如, 腹内侧前额叶皮层、背外侧前额叶皮层等(Ran, Chen, Cao, & Zhang, 2016a)。社会预期主要包括: 情绪预期和疼痛预期。

Onoda et al. (2008) 发现情绪预期事件在前扣带皮层、腹外侧前额叶皮层以及杏仁核等脑区诱发了较为强烈的激活。最近的一项 ERP 研究却发现预期情绪刺激较不预期情绪刺激而言诱发较大的神经活动(Gole, Schäfer, & Schienle, 2012)。除情绪预期, 疼痛预期也是研究的热点。有研究者探究了疼痛预期与实际感受到疼痛之间的时间长短对被试疼痛知觉产生的影响, 结果发现较长的时间等待会加强被试的疼痛知觉(Clark, Brown, Jones, & El-Deredy, 2008)。最近的研究者采用听觉线索诱发疼痛预期, 结果发现大脑的内侧和外侧疼痛神经通路在个体的疼痛预期加工过程中发挥了十分重要的作用(Morton, El-Deredy, Watson, & Jones, 2010)。

1.3. 问题提出

从前面的文献回顾可以发现, 以往的研究并未考察特质焦虑与预期之间的关系(Freitas-Ferrari et al., 2010)。因此, 当前研究考察了高低特质焦虑个体的社会预期加工。通过对文献的梳理发现, 社会预期主要包括情绪预期和疼痛预期。因此本研究采用线索-靶子(cue-target)范式考察了高低特质焦虑大学生的情绪预期和疼痛预期加工。

2. 实验 1

2.1. 方法

2.1.1. 被试

采用中文版的状态-特质焦虑问卷中的特质焦虑问卷(李文利, 钱铭怡, 1995; Spielberger, Gorsuch, Lushene, Vagg, & Jacobs, 1983)对 302 名在校大学生进行施测。依据被试特质焦虑分数的分布选取前后各 27% 的被试分别作为高和低特质焦虑组。从高低特质焦虑组中分别随机邀请 30 名被试(高特质焦虑组: 20 名女性, 10 名男性; 平均年龄: 19.53 ± 0.90 ; 低特质焦虑组: 22 名女性, 8 名男性; 平均年龄: 20.53 ± 2.54)参加当前实验。独立样本 t 检验表明, 高特质焦虑组被试的特质焦虑分数显著高于低特质焦虑组被试的特质焦虑分数($p < .001$)。

2.1.2. 刺激材料

实验刺激图片来自于中国面孔情绪图片库(CFAPS) (Wang & Luo, 2005), 正性和负性面孔图片各 40 张, 其中一半面孔是女性, 另外一半是男性。正性和负性面孔图片在情绪效价上差异显著(正性: 5.89 ± 0.81 ; 负性: 2.87 ± 0.50 ; $t_{(78)} = 20.03$, $p < .001$), 但在唤醒度上不显著(正性: 5.92 ± 1.40 ; 负性: 5.89 ± 0.24 ; $t_{(78)} = -0.11$, $p = .914$)。所有图片均制作成尺寸大小相同的灰阶图片。此外, 图片的空间频率、对比度、亮度等物理属性均相同。每一张图片的视角是 2.8×3.7 度, 分辨率为 72 像素每英寸。

2.1.3. 实验程序

实验中, 被试坐在一个安静的房间中, 眼睛距电脑屏幕 90 cm。该实验中的每 8 个试次组成一个组块, 每一个组块之前会出现一个词语(“高兴”、“生气”和“不知道”中的一个)。出现“高兴”和“生气”词语的组块为预期组块, 也就是预期条件。在高兴组块中, 目标面孔是高兴面孔的概率较大。在生气组块中, 目标面孔是生气面孔的概率较大。而出现“不知道”词语的组块为不预期组块, 也就是不预期条件。在不预期组块中, 高兴和生气面孔出现的概率相同。

在每一次实验中, 首先会在电脑屏幕的中央出现一个 500 ms 的注视点, 紧接着出现一个 500~1000 ms 的空白屏。然后出现一张面孔图片(目标刺激)。之后空白屏再次呈现 1000~2000 ms。被试的任务是对面孔表情进行判断。实验者告诉其中的一半被试, 如果目标面孔是高兴表情, 就按压电脑键盘上的“1”键, 如果是生气面孔表情, 就按“2”键。另一半被试被告知在键盘上执行相反的按键反应。在正式实验前, 被试需要完成相应的练习实验。

2.2. 结果

2.2.1. 反应时

将平均反应时进行 2(预期: 预期, 不预期) \times 2(面孔表情: 高兴面孔, 生气面孔) \times 2(特质焦虑水平: 高特质焦虑, 低特质焦虑)的重复测量方差分析(如表 1)。方差分析的结果显示, 预期主效应显著, $F(1, 58) = 4.41$, $p = .040$, $\eta_p^2 = .07$, 在预期条件下, 被试的反应时($M = 1047.59$, $SD = 426.83$)显著短于不预期条件($M = 1105.74$, $SD = 459.11$)。此外, 预期与面孔表情交互作用显著, $F(1, 58) = 6.90$, $p = .011$, $\eta_p^2 = .11$ 。

简单效应分析发现, 个体识别预期高兴面孔($M = 978.49$, $SD = 501.36$)的反应时显著短于其对不预期高兴面孔($M = 1117.17$, $SD = 549.61$)的识别($p = .001$), 但对预期和不预期生气面孔的识别差异不显著(预期生气面孔: $M = 1116.69$, $SD = 535.87$; 不预期生气面孔: $M = 1094.37$, $SD = 489.14$; $p = .607$)。其他的主效应和交互作用均不显著。

2.2.2. 正确率

将平均正确率进行 2(预期: 预期, 不预期) \times 2(面孔表情: 高兴面孔, 生气面孔) \times 2(特质焦虑水平: 高特质焦虑, 低特质焦虑)的重复测量方差分析(如表 1)。方差分析结果显示, 预期与面孔表情交互作用显著, $F(1, 58) = 14.94$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .21$ 。简单效应分析发现, 个体识别预期高兴面孔($M = 98.00$, $SD = 3.32$)的正确率显著高于其对不预期高兴面孔($M = 95.11$, $SD = 4.40$)识别的正确率($p < .001$), 但对预期和不预期生气面孔识别时的正确率差异不显著(预期生气面孔: $M = 95.89$, $SD = 7.30$; 不预期生气面孔: $M = 96.77$, $SD = 4.67$; $p = .303$)。重要的是, 预期、面孔表情、特质焦虑水平三者交互作用显著, $F(1, 58) = 4.16$, $p = .046$, $\eta_p^2 = .07$ 。深入分析发现, 低特质焦虑被试在识别不预期生气面孔($M = 96.57$, $SD = 5.65$)时的正确率显著高于其对预期生气面孔($M = 94.46$, $SD = 9.20$)的识别($p = .013$), 但高特质焦虑被试并未表现出这种差异(不预期生气面孔: $M = 96.98$, $SD = 3.53$; 预期生气面孔: $M = 97.33$, $SD = 4.41$; $p = .840$)。其他的主效应和交互作用均不显著。

3. 实验 2

3.1. 方法

3.1.1. 被试

采用中文版的状态-特质焦虑问卷中的特质焦虑问卷(李文利, 钱铭怡, 1995; Spielberger et al., 1983)对 302 名在校大学生进行施测。依据被试特质焦虑分数的分布选取前后各 27%的被试分别作为高、低特质焦虑组。从高低特质焦虑组中分别随机邀请 30 名被试(高特质焦虑组: 21 名女性, 9 名男性; 平均年龄: 19.67 ± 1.09 ; 低特质焦虑组: 22 名女性, 8 名男性; 平均年龄: 20.47 ± 2.27)参加当前实验。独立样本 t 检验表明, 高特质焦虑组被试的特质焦虑分数显著高于低特质焦虑组被试的特质焦虑分数($p < .001$)。

3.1.2. 刺激材料

实验目标刺激是经过评定的没有歧义的疼痛-非疼痛的图片, 疼痛和非疼痛图片各 40 张(Meng et al., 2012)。疼痛和非疼痛图片在情绪效价上(疼痛图片: 5.93 ± 0.72 ; 非疼痛图片: 2.13 ± 0.47 ; $t_{(78)} = -28.06$, $p < .001$), 在唤醒度上(疼痛图片: $p < .001$; 非疼痛图片: 3.26 ± 0.45 ; $t_{(78)} = -17.39$, $p < .001$)差异均显著。所有图片均制作成尺寸大小相同的图片。此外, 图片的空间频率、对比度、亮度等物理属性均相同。每一张图片的视角是 2.8×3.7 度, 分辨率为 72 像素每英寸。

Table 1. Mean accuracy and reaction time (RT) measures for each condition in experiment 1

表 1. 实验 1 中每种实验条件下的平均正确反应时和平均正确率

表情	预期	反应时 (ms)				正确率(%)			
		高特质焦虑		低特质焦虑		高特质焦虑		低特质焦虑	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
正性	预期	969.09	446.82	987.90	542.71	97.56	4.01	98.45	2.43
	不预期	1122.99	510.98	1111.25	576.99	95.42	3.36	94.79	5.28
负性	预期	1108.58	537.88	1127.81	524.69	97.33	4.41	94.46	9.20
	不预期	1172.37	595.65	1016.37	321.83	96.98	3.53	96.57	5.65

3.1.3. 实验程序

实验中, 被试坐在一个安静的房间中, 眼睛距电脑屏幕 90 cm。该实验中的每 8 个试次组成一个组块, 每一个组块之前会出现一个词语(“不疼”、“疼”和“不知道”中的一个)。出现“不疼”和“疼”词语的组块为预期组块, 也就是预期条件。在不疼组块中, 目标刺激是不疼图片的概率较大。在疼组块中, 目标刺激是疼痛图片的概率较大。而出现“不知道”词语的组块为不预期组块, 也就是不预期条件。在不预期组块中, 疼和不疼图片出现的概率相同。

在每一次实验中, 首先会在电脑屏幕的中央出现一个 500 ms 的注视点, 紧接着出现一个 500~1000 ms 的空白屏。然后出现一张疼痛或不疼图片(目标刺激)。之后空白屏再次呈现 1000~2000 ms。被试的任务是判断图片是否为疼痛刺激。实验者告诉其中的一半被试, 如果目标刺激是不疼痛图片, 就按压电脑键盘上的“1”键, 如果是疼痛图片, 就按“2”键。另一半被试被告知在键盘上执行相反的按键反应。在正式实验前, 被试需要完成相应的练习实验。

3.2. 结果

3.2.1. 反应时

将平均反应时进行 2(预期: 预期, 不预期) × 2(图片类型: 非疼痛图片, 疼痛图片) × 2(特质焦虑水平: 高特质焦虑, 低特质焦虑)的重复测量方差分析(如表 2)。方差分析的结果显示, 预期主效应显著, $F(1, 58) = 49.60$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .46$, 在预期条件下, 被试的反应时($M = 1091.00$, $SD = 314.41$)显著短于不预期条件($M = 1308.74$, $SD = 442.42$)。其他的主效应和交互作用均不显著。

3.2.2. 正确率

将平均正确率进行 2(预期: 预期, 不预期) × 2(图片类型: 非疼痛图片, 疼痛图片) × 2(特质焦虑水平: 高特质焦虑, 低特质焦虑)的重复测量方差分析(如表 2)。方差分析的结果显示, 预期主效应显著, $F(1, 58) = 102.40$, $p < .001$, $\eta_p^2 = .64$, 在预期条件下, 被试的反应正确率($M = 97.64$, $SD = 4.22$)显著高于不预期条件($M = 92.32$, $SD = 4.14$)。此外, 预期与图片类型交互作用显著, $F(1, 58) = 10.12$, $p = .002$, $\eta_p^2 = .15$ 。简单效应分析发现, 在不预期条件下, 被试对疼痛图片的识别准确率更高(疼痛图片: $M = 93.55$, $SD = 5.36$; 非疼痛图片: $M = 91.10$, $SD = 5.72$; $p = .013$), 但在预期条件下, 被试对疼痛和非疼痛图片识别的准确率差异不显著(疼痛图片: $M = 97.06$, $SD = 5.39$; 非疼痛图片: $M = 98.22$, $SD = 5.15$; $p = .161$)。其他的主效应和交互作用均不显著。

4. 讨论

当前研究通过两个实验, 采用线索-靶子范式考察了高低特质焦虑大学生的情绪和疼痛预期加工。实验 1 的研究结果发现, 在预期条件下, 被试的反应时显著短于不预期条件。此外, 低特质焦虑被试识别

Table 2. Mean accuracy and reaction time (RT) measures for each condition in experiment 2

表 2. 实验 2 中每种实验条件下的平均正确反应时和平均正确率

图片类型	预期	反应时 (ms)				正确率(%)			
		高特质焦虑		低特质焦虑		高特质焦虑		低特质焦虑	
		<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>	<i>M</i>	<i>SD</i>
疼痛	预期	1172.13	372.19	1023.24	314.12	97.67	3.41	96.45	6.83
	不预期	1415.93	593.46	1187.60	354.44	94.07	5.71	93.02	5.04
不疼	预期	1138.33	404.48	1030.29	235.26	98.78	2.39	97.67	6.90
	不预期	1390.40	498.69	1241.03	372.75	90.63	5.97	91.57	5.52

不预期生气面孔的正确率显著高于其对预期生气面孔的识别, 但高特质焦虑被试并未表现出这种差异。实验 2 的结果显示, 在不预期条件下, 被试对疼痛图片的识别准确率更高, 但在预期条件下, 被试对疼痛和非疼痛图片识别的准确率差异不显著。

当前研究发现, 预期条件下被试的反应时显著短于不预期条件, 这表明个体在预期条件下的知觉加工是一种优势加工。这一研究发现与以往的实验结论和预期编码模型的观点是一致的(Ran et al., 2016a; Ran, Zhang, Chen, & Pan, 2014)。这种优势加工的原因是个体在预期条件下可以提前分配大脑中的认知资源(Yang, Yuan, & Hong, 2012)。

对于低特质焦虑被试而言, 识别不预期生气面孔的正确率显著高于其对预期生气面孔的识别。以往的研究认为, 不可预期性会放大威胁刺激对个体的影响(Ran, Chen, Qi, Ma, & Zhang, 2016b)。由于生气面孔是典型的威胁刺激, 这会导致低特质焦虑被试对不预期生气面孔更加敏感, 进而使得他们对这些面孔的识别正确率更高。有趣的是, 高特质焦虑被试并未表现出对不预期和预期生气面孔的识别差异。这种现象是原因可能是高特质焦虑被试对威胁刺激极度敏感, 因而使得他们都能够较准确地识别不预期和预期生气面孔。

最后, 当前实验发现在不预期条件下, 被试对疼痛图片的识别准确率更高, 这表明被试对疼痛图片更敏感, 该研究结论与以往的实验结论是一致的(宋娟, 郭丰波, 张振, 原胜, 金花, 王益文, 2016)。但在预期条件下, 被试对疼痛和非疼痛图片识别的准确率差异不显著, 这表明预期能够降低个体的疼痛敏感性。这一结论与以往的研究发现较为类似, 即预期能够降低大脑对恐惧刺激的易感性(Yang, Yuan, & Hong, 2012)。

尽管当前研究发现, 高低特质焦虑被试的情绪预期加工存在差异, 但并未观察到疼痛预期加工方面的不同。今后的研究需要探明出现这种现象的原因。首先, 今后的实验可选用线索-靶子范式的其他变式进行研究。此外, 将来的实验需要探明个体的注意水平是否会影响高低特质焦虑被试的疼痛预期加工(Ran et al., 2016a; Ran et al., 2016b)。

5. 结论

当前实验考察了高低特质焦虑大学生的情绪和疼痛预期加工。实验首先发现不可预期性会放大威胁刺激对低特质焦虑被试的影响, 但不会影响高特质焦虑被试。此外, 实验还发现预期能够降低高低特质焦虑被试的疼痛敏感性。当前研究结果不仅有助于人们进一步了解特质焦虑, 也扩展了预期加工研究的视角。

基金项目

南充市社会科学研究“十三五”规划 2016 年度课题[NC2016B128]资助。

参考文献 (References)

- 李文利, 钱铭怡(1995). 状态特质焦虑量表中国大学生常模修订. *北京大学学报: 自然科学版*, (31), 108-114.
- 宋娟, 郭丰波, 张振, 原胜, 金花, 王益文(2016). 人际距离影响疼痛共情: 朋友启动效应. *心理学报*, (48), 833-844.
- Bar-Haim, Y., Lamy, D., & Glickman, S. (2005). Attentional Bias in Anxiety: A Behavioral and ERP Study. *Brain and Cognition*, 59, 11-22. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2005.03.005>
- Clark, J. A., Brown, C. A., Jones, A. K., & El-Deredy, W. (2008). Dissociating Nociceptive Modulation by the Duration of Pain Anticipation from Unpredictability in the Timing of Pain. *Clinical Neurophysiology*, 119, 2870-2878. <https://doi.org/10.1016/j.clinph.2008.09.022>
- Freitas-Ferrari, M. C., Hallak, J. E., Trzesniak, C., Santos Filho, A., Machado-de-Sousa, J. P., Chagas, M. H. N. et al. (2010). Neuroimaging in Social Anxiety Disorder: A Systematic Review of the Literature. *Progress in Neu-*

- ro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, 34, 565-580. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2010.02.028>
- Gole, M., Schäfer, A., & Schienle, A. (2012). Event-Related Potentials during Exposure to Aversion and Its Anticipation: The Moderating Effect of Intolerance of Uncertainty. *Neuroscience Letters*, 507, 112-117. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2011.11.054>
- Manassis, K. (2000). Childhood Anxiety Disorders: Lessons from the Literature. *Canadian Journal of Psychiatry*, 45, 724-730. <https://doi.org/10.1177/070674370004500805>
- McNally, R. J. (2002). Anxiety and Its Disorders: The Nature and Treatment of Anxiety and Panic. *American Journal of Psychiatry*, 159, 1453-1453. <https://doi.org/10.1176/appi.ajp.159.8.1453>
- Meng, J., Li, H., Lin, S., Yang, Z., Chen, H., Huang, X. et al. (2012). Emotional Primes Modulate the Responses to Others' Pain: An ERP Study. *Experimental Brain Research*, 220, 277-286. <https://doi.org/10.1007/s00221-012-3136-2>
- Morton, D. L., El-Dereby, W., Watson, A., & Jones, A. K. (2010). Placebo Analgesia as a Case of a Cognitive Style Driven by Prior Expectation. *Brain Research*, 1359, 137-141. <https://doi.org/10.1016/j.brainres.2010.08.046>
- Onoda, K., Okamoto, Y., Toki, S., Ueda, K., Shishida, K., Kinoshita, A. et al. (2008). Anterior Cingulate Cortex Modulates Preparatory Activation during Certain Anticipation of Negative Picture. *Neuropsychologia*, 46, 102-110. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2007.08.006>
- Qiu, C., Liao, W., Ding, J., Feng, Y., Zhu, C., Nie, X. et al. (2011). Regional Homogeneity Changes in Social Anxiety Disorder: a Resting-State fMRI Study. *Psychiatry Research: Neuroimaging*, 194, 47-53. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2011.01.010>
- Ran, G., Chen, X., Cao, X., & Zhang, Q. (2016a). Prediction and Unconscious Attention Operate Synergistically to Facilitate Stimulus Processing: An fMRI Study. *Consciousness & Cognition*, 44, 41-50. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2016.06.016>
- Ran, G., Chen, X., Zhang, Q., Ma, Y., & Zang, X. (2016b). Attention Modulates Neural Responses to Unpredictable Emotional Faces in Dorsolateral Prefrontal Cortex. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10.
- Ran, G., Zhang, Q., Chen, X., & Pan, Y. (2014). The Effects of Prediction on the Perception for Own-Race and Other-Race Faces. *PLoS ONE*, 9, e114011. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0114011>
- Spielberger, C. D., Gorsuch, R. L., Lushene, R., Vagg, P. R., & Jacobs, G. A. (1983). *Manual for the State-Trait Anxiety Inventory*. Palo Alto, CA: Consulting Psychologist.
- Wang, Y., & Luo, Y. J. (2005). Standardization and Assessment of College Students' Facial Expression of Emotion. *Chinese Journal of Clinical Psychology*, 13, 396-398. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1005-3611.2005.04.006>
- Weinberg, A., & Hajcak, G. (2010). Beyond Good and Evil: The Time-Course of Neural Activity Elicited by Specific Picture Content. *Emotion*, 10, 767-782. <https://doi.org/10.1037/a0020242>
- Yang, J., Yuan, J., & Hong, L. (2012). Expectation Decreases Brain Susceptibility to Fearful Stimuli: ERP Evidence from a Modified Emotion Evaluation Task. *Neuroscience Letters*, 514, 198-203. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2012.02.094>

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2160-7273, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

投稿请点击: <http://www.hanspub.org/Submission.aspx>

期刊邮箱: ap@hanspub.org