

# 正负性情绪的神经内分泌和免疫反应研究进展\*

杨宏宇<sup>1</sup> 林文娟<sup>\*\*1,2</sup>

(<sup>1</sup>中国科学院心理研究所心理健康重点实验室, 北京, 100101) (<sup>2</sup>中国科学院心理研究所脑-行为研究中心, 北京, 100101)

**摘要** 本文回顾了正性和负性情绪对人体神经内分泌和免疫功能的作用以及有关的影响因素。研究显示正性和负性情绪会造成不同的神经内分泌和免疫功能变化, 个体的人格特征和遗传因素都与这些变化相关, 而正性情绪可以明显消除负性情绪的作用。

**关键词:** 正性情绪 负性情绪 神经内分泌 免疫反应 遗传因素 人格

情绪是个体适应生活环境中重要事件和挑战的重要心理反应, 具有多维结构, 按照情绪的愉快-不愉快维度可以将情绪分为正性情绪和负性情绪。负性情绪代表个体对某种消极、厌恶的情绪体验的程度, 正性情绪则反映个体对积极感觉的程度。随着现代生活节奏的加快, 人们越来越重视各种负性情绪对于人体健康状况造成的改变。本文回顾了正性和负性情绪对于神经内分泌和免疫功能的作用, 以及人格特征、遗传因素对机体造成的影响。

## 1 正性和负性情绪对免疫功能的影响

在正负性情绪刺激对免疫功能影响的研究中, 分泌型 IgA (SIgA) 是一重要的观察指标。因为 SIgA 是体液免疫系统的成分, 是机体防御上呼吸道感染的重要屏障, 而且易于从唾液中检测到。被试观看幽默录像后会产生愉悦、大笑等积极的情绪体验, 一些研究报道观看幽默录像后, 被试唾液中的 SIgA 会升高; 另一方面消极情绪如抑郁、焦虑、内疚、悲伤是伴随慢性应激的重要产物, 一些学者认为消极情绪体验可以造成免疫功能的下降, 这与慢性应激的作用相似<sup>[1,2]</sup>。

Evans 等人认为生活中缺少积极生活事件的个体与缺少消极生活事件的个体相比, 更易于患上呼吸道感染<sup>[3]</sup>。McCraty 等人的研究结果表明, 自发快速诱导的积极情绪状态可以提高健康被试的免疫系统功能<sup>[4]</sup>。Dillon 等人最早用 30 分钟的幽默片对 9 个大学生被试进行了研究, 对照条件为教育内容的录像, 结果显示观看幽默片后 SIgA 明显增高, 而对照条件没有变化<sup>[5]</sup>。

有研究检测了幽默录相对于其他免疫指标的影响, 其中较为有影响的是 Berk 等人的一项研究, 他们对 5 个观看 60 分钟幽默片的被试进行了检测 (对照条件为在房间里静坐 60 分钟), 时间为刺激前、中、后, 样本为静脉血样。结果表明观看幽默片的被试辅助性/抑制性 T 细胞比例、NK 细胞活性、IgG、IgM、补体 C3 浓度明显升高<sup>[6]</sup>。随后 Mittwoch - Jaffe 等人对较大样本进行了研究, 用消极情绪作为对照条件<sup>[7]</sup>。实验分别对被试观看 45 分钟幽默片和恐怖片前后的血样进行了研究, 结果表明观看幽默片后 TNF- $\alpha$  明显下降, IL-2、IL-3 显著增加, 而观看恐怖片后这些指标则出现了相反方向

的变化, 这些研究表明幽默具有免疫增强作用。

## 2 正性和负性情绪对神经内分泌功能的影响

研究表明用现代的摇滚音乐可以诱发被试紧张、焦虑、苦闷和紧迫感等消极的情绪状态, 造成血压、心率的变化, 血浆去甲肾上腺素、皮质醇、促肾上腺皮质激素明显增加, 而古典音乐可以诱发被试安宁、平静、放松等积极的情绪状态, 但刺激后机体血浆的神经递质、皮质激素水平未见明显变化<sup>[8]</sup>。

运用不同情绪色彩的图片可以诱发健康被试正性、中性和负性的情绪反应, 与中性和正性情绪图片相比, 负性情绪图片可以诱发被试心率、血压明显增加; 血浆肾上腺素、去甲肾上腺素、皮质醇、促肾上腺皮质激素明显增加, 但是正性和中性情绪图片则无明显反应变化<sup>[9]</sup>。

皮质醇是人体主要的糖皮质激素, 其分泌与个体的心理状态有关, 一些研究认为消极情绪与皮质醇之间的关系较为密切, 涉及恐惧、焦虑、无望、失控的情境可以造成皮质醇的释放<sup>[10]</sup>。Berk 等人的研究发现造成大笑的电影与对照条件相比可以造成被试皮质醇水平下降、白细胞计数上升, 提示皮质醇与免疫系统功能之间的关系<sup>[11]</sup>。Buchanan 等人的研究用 30 分钟的幽默片做为诱发材料, 与休息对照条件相比, 观看幽默录像后被试积极情绪增加, 消极情绪减少, 唾液皮质醇水平明显下降<sup>[12]</sup>。这一结果与用其它调整积极心理状态的手段如指导性放松和音乐训练造成被试皮质醇水平降低的结果类似, Mc Kinney 等人的研究表明, 6 次指导性放松和音乐的训练之后可造成被试皮质醇水平显著下降, 时间可以持续 6 周<sup>[13]</sup>。

长时间幽默刺激与短时间幽默刺激的效果具有不同的作用。例如被试观看 9 分钟的电影片段, 结果积极、消极情绪均可引起皮肤电、心率的变化, 但是皮质醇水平未出现明显改变<sup>[13]</sup>。Hubert 等人用较长时间的幽默片 (90 分钟) 做为刺激, 发现与对照的自然记录片相比, 幽默片可以显著提高唾液皮质醇的水平, 而且幽默片的有趣程度评估与皮质醇水平呈显著正相关<sup>[14]</sup>。

\* 中科院创新项目 (批准号 SCX2-2-03) 资助及国家自然科学基金 (批准号 30370482)。

\*\* 通讯作者: 林文娟, 女。E-mail: linwj@psych.ac.cn

### 3 情绪的神经内分泌反应的影响因素

虽然有较多的研究说明情绪刺激可以改变神经内分泌和免疫系统功能,但这方面的研究结果不很一致,这可能与两方面的原因有关。例如不同的研究方法,对照组的设立,刺激材料的不同,以及所诱发情绪的强度、频率、持续时间上的差异等,均可以造成不同的实验结果。但是这些不一致的现象也说明人类个体之间存在明显的差异性。许多研究表明,不同情绪刺激作用在个体之间并不一致,甚至在严格控制下的人类实验研究也是如此。对于同一种情绪刺激,一些个体表现出特定的变化,而一些个体则不;即使是非常明显的变化,变化的幅度和方向在个体之间亦有差异。

#### 3.1 人格因素

许多学者对人格特征与情绪反应的相关性进行了研究。一些研究发现内向个体在静息状态下其HPA轴和交感神经系统活性较高,这些被试血浆中肾上腺素、去甲肾上腺素、NK细胞活性较高<sup>[15]</sup>。外向分值与较低的血压、肾上腺素、去甲肾上腺素,以及较低的自然杀伤细胞活性(NKCC)正相关,尽管较低的NKCC意味着免疫水平的降低,但是暴露于鼻病毒之后外向被试较少出现临床感冒的症状。Eysenck曾经提出在内向型人格中存在高度的交感神经系统激活,从而引发较多的退缩行为;而在外向型人格中存在较低的交感神经系统激活,这些特点造成了个体间的神经内分泌和免疫功能差异。

乐群性是影响人际交往和行为的人格特征,与乐群分值较高的个体相比,分值较低的个体在日常活动时表现出较高的血压、肾上腺素、去甲肾上腺素、皮质醇水平,对于应激的心血管和神经内分泌反应更为强烈。一项大样本的研究结果发现,乐群分值较低的被试,其尿中肾上腺素分泌水平较高<sup>[16]</sup>。神经质人格特征反映个体易于体验负性情绪例如焦虑、抑郁、愤怒的倾向,有研究表明,神经质人格与考试应激造成的皮质醇升高、SigA下降有明显相关性<sup>[17]</sup>。另外高神经质个体与情绪稳定的个体相比,报告有较多的躯体症状<sup>[16]</sup>。

D型人格也可称为痛苦人格,聚类分析发现D型人格个体体验到的消极情绪较高,且具有明显的社交抑制特征。进一步研究发现,与其他被试相比较,D型人格被试在应激后表现出血压明显升高,心率明显下降,且有更大的应激皮质醇反应<sup>[17]</sup>。

考试应激研究发现,反复思考、情绪抑制的被试其尿液皮质醇变化较大<sup>[18]</sup>。但是如果消极情感状态、检测指标仅仅在一个时间点进行,出现错误的机会大大增加。重复检测情感状态、免疫指标,这样可以在情感和免疫系统之间发现更加可信的关系。

#### 3.2 遗传因素

一些研究发现,在皮质醇的基线、刺激后反应水平方面,个体之间存在非常巨大的差异<sup>[19]</sup>。有学者认为,在外界环境发挥作用的同时,遗传特征也可以明显调节皮质醇水平的变化<sup>[20]</sup>。有学者选取单卵和双卵双生子被试,每一个被试分别接受三种试验条件:CRH刺激、运动负荷以及心理应激。试验结果表明,在这三种试验条件下,皮质醇水平均出现明显增高,其中心理应激的峰值出现在刺激开始30分钟后。遗传相

关结果表明,单卵双生子被试,在三组的基线水平、CRH、心理应激后的峰值反应存在高度相关性,相关系数 $r$ 在0.78-0.97之间,而双卵双生子组之间则未达到显著性水平,这一结果充分说明HPA轴活性在很大程度上,受到遗传因素的影响。

另外一项52名单卵双生子和52名双卵双生子的研究结果表明,忧虑、社交应激、社会认可可以解释晨起唤醒后皮质醇水平的3%变化,高忧虑、高社交应激、低社会承认的被试晨起唤醒后皮质醇水平变化幅度较大<sup>[21]</sup>。这说明HPA轴的遗传反应特性,可以构成应激相关疾病发病、病程进展中的保护和风险因素;同时严重、慢性的应激也会引发较高的皮质醇唤醒水平,遗传和环境因素都是作用于皮质醇变化水平的重要影响因子。

### 4 正性情绪可以对抗负性情绪的作用

通过使机体尽快恢复至生理活动的基线水平,正性情绪可以对抗负性情绪的作用,可以支持更加广泛的思考和行为。基于上述考虑,Fredrickson等人提出这一观点:正性情绪可以下调负性情绪对心血管的持续影响,并且进行了这方面的研究<sup>[22]</sup>。其研究首先在所有被试中运用恐怖电影片段或引发焦虑的演讲任务诱发负性情绪,然后再分别用电影片段诱发高兴、满意、中性情绪以及悲伤。通过检测被试需要多长时间从最初的负性情绪中恢复至基线水平来验证这一假设。实验结果发现,与中性和悲伤情绪组相比,两个正性情绪组(高兴和满意组),均可显著促进被试心血管活动的恢复,进一步的研究发现,消极情绪的尽快恢复还与自发微笑有相关性。与此相应,幽默也可对抗负性情绪和应激。例如,参与幽默干预活动的个体其焦虑和抑郁水平与对照相比显著下降,幽默还可以缓解愤怒和悲伤<sup>[27]</sup>。因此幽默具有保护性作用,使得机体不易受到负性刺激的影响,幽默可以利用正性情绪的益处进而对负性情绪进行调节。

### 5 结语

情绪的研究表明情绪是人类健康功能的整体构成中不可缺少的一部分。随着现代生活节奏的加快,人们越来越重视各种负性情绪对于人体健康造成的改变,及与疾病如癌症、艾滋病、哮喘和心脏疾病的联系。回顾文献,关于对负性情绪与健康关系及其机理的研究,特别是与神经内分泌和免疫功能关系的研究远多于对正性情绪的研究。然而正性情绪对健康的积极调整作用及对负性情绪的抗衡作用的研究更具指导意义。而个体差异对情绪和健康相互之间关系也有重要影响。澄清正负性情绪各变量系统(神经内分泌,免疫,人格,遗传等)的相互影响是今后研究应重视的方向。

### 6 参考文献

- 1 Dantzer R, Mormede P. Psychoneuroimmunology of stress. England: Wiley, 1995:47 - 67
- 2 Adler C. M., & Hillhouse J. J. Stress, health, and immunity: A review of literature. Madison, CT: International University Press, 1996:109 - 138
- 3 Evans P. D., Edgerton N. Life - events and mood as predictors of the common cold. British Journal of Medical Psychology, 1991, 64:35 -

- 44
- 4 McCraty R. , Atkinson M. , Reid G. , et al. Music enhances the effect of positive emotional states on salivary IgA. *Stress Medicine* , 1996 ,12 :167 - 175
  - 5 Rod A. Martin , Humor , laughter , and physical health : Methodological issues and research findings. *Psychological Bulletin* , 2001 ,127 (4) :504 - 519
  - 6 Berk L. S. , Tan S. A. , Fry W. F. , et al. Eustress of humor associated laughter modulates specific immune system components. *Annals of behavioral medicine* , 1993 ,15 :s111
  - 7 Mittwoch - Jaffe T. , Shalit F. , Srendi B. , et al. Modification of cytokine secretion following mild emotional stimuli. *Neuroreport* ,1995 , 6 :789 - 792
  - 8 Gerra G, Zaimovic A, Franchini D, et al. Neuroendocrine responses of healthy volunteers to techno - music : relationship with personality traits and emotional state. *International Journal of Psychophysiology* , 1998 ,28 :99 - 111
  - 9 Gerra G, Baldaro B. , Zaimovic A. , et al. Neuroendocrine responses to experimentally - induced emotions among abstinent opioid - dependent subjects. *Drug Alcohol Dependence* , 2003 ,7 :25 - 35
  - 10 Buchanan T. W. , al 'Absi M. , Lovallo W. R. Cortisol fluctuates with increases and decreases in negative affect. *Psychoneuroendocrinology* , 1999 ,24 :227 - 241
  - 11 Berk L. S. , Bittmen B. , Covington T. , et al. A video presentation of music , nature 's imagery and positive affirmation as a combined eustress paradigm modulates neuroendocrine hormones. *Annals of behavioral medicine* , 1997 , 19 :201
  - 12 Mc Kinney C. H. , Antoni M. H. , Kumar M. , et al. Effects of guided imagery and music therapy on mood and cortisol in health adults. *Healthy Psychology* ,1997 ,16 :190 - 400
  - 13 Hubert W. , de Jong - Meyer R. . Autonomic , neuroendocrine , and subjective responses to emotion - inducing film stimuli. *International Journal of Psychophysiology* ,1991 ,11 :131 - 140
  - 14 Hubert W. ,Moller M. , de Jong - Meyer R. Film - induced amusement changes in saliva cortisol levels. *Psychoneuroendocrinology* , 1993 ,18 :265 - 272
  - 15 Robert Ader , David L. Felten , Nicholas Cohen. *Psychoneuroimmunology*. Third Edition. San Diego , London : Academy Press , 2002 : 87 - 109
  - 16 Miller G. E. , Cohen S, Rabin B. S. , et al. Personality and tonic cardiovascular , Neuroendocrine , and Immune parameters. *Brain , Behavior , and Immunity* ,1999 ,13 :109 - 123
  - 17 Habra M. E. , Linden W. , Anderson J. C. , et al. Type D personality is related to cardiovascular and neuroendocrine reactivity to acute stress. *Journal of Psychosomatic Research* , 2003 ,55 :235 - 245
  - 18 Roger D. , Najarian B. The relationship between emotional rumination and cortisol secretion under stress. *Personal Individual differences* , 1998 ,24 :531 - 538
  - 19 Van Eck M. M. , Nicolson N. A. , Berkhof H, et al. Individual differences in cortisol responses to a laboratory speech task and their relationship to responses to stressful daily events. *Biological Psychology* , 1996 ,43 :69 - 84
  - 20 Kirschbaum C, Wu št S, Faig HG, et al. Heritability of cortisol responses to human corticotropin - releasing hormone , ergometry , and psychological stress in humans. *Journal of Clinical Endocrinology and Metabolism*. 1992 ,75 :1526 - 1530
  - 21 Genetic factors , perceived chronic stress , and the free cortisol response to awakening. Wu št S, Federenko I, Hellhammer D H, et al. *Psychoneuro - endocrinology* , 2000 , 25 : 707 - 720
  - 22 Fredrickson B ,L. , Levenson R. W. positive emotions speed recovery from the cardiovascular sequence of negative emotions. *Cognition and Emotion* , 1998 , 12 : 191 - 220
  - 23 Morman C. C. , Massam M. M. Differential influences of coping humor and humor bias on mood. *Behavioral Medicine* , 1999 ,25 :36 - 42

## Effects of Positive and Negative Emotion on Neuroendocrine and Immunity

Yang Hongyu<sup>1</sup> , Lin Wenjuan<sup>1, 2</sup>

(<sup>1</sup> Key Laboratory of Mental Health , Institute of Psychology , Chinese Academy of Sciences , Beijing , 100101)

(<sup>2</sup> Research Center of Brain-behavior , Institute of Psychology , Chinese Academy of Sciences , Beijing , 100101)

**Abstract** Studies investigating effects of positive and negative emotion on neuroendocrine and immunity changes are reviewed. Laboratory data have shown different effects of positive and negative emotion on immunological and neuroendocrine functioning. Personality features and genetic factors correlate with different neuroendocrine and immune responses. Positive emotions have been found to be helpful to alleviating the effects of negative emotions.

**Key words :** positive emotion , negative emotion , neuroendocrine , immunity , personality , heritability