

# The Study on the Neural Mechanism of Emotion Regulation

Hanxiao Li

Key Laboratory of Cognition and Personality, Faculty of Psychology, Southwest University, Chongqing  
Email: 1320530322@qq.com

Received: Nov. 23<sup>rd</sup>, 2018; accepted: Dec. 7<sup>th</sup>, 2018; published: Dec. 14<sup>th</sup>, 2018

---

## Abstract

Emotional regulation refers to the process in which people consciously or unconsciously regulate the generation, experience and expression of emotions according to the needs of the environment so as to make appropriate behavioral responses. Proper emotional regulation is crucial to individual physical and mental health, and individuals with emotional disorders often cause a range of mental disorders, such as anxiety, depression and even schizophrenia. Previous studies have done a lot of research on the brain mechanism of individual emotion regulation. This study focuses on the neural mechanism of emotional regulation from the perspective of healthy and special (emotional disorders) groups. We found that different emotional regulation strategies have specific brain activation areas and co-activation areas, and the degree of brain activation is also different between healthy groups and special groups. We should carry out in-depth studies on the brain channel mechanism of special group emotional regulation, which may provide some clinical value for the treatment of patients with mood disorders in the future.

## Keywords

Emotion Regulation, Neural Mechanism, Emotion Regulation Strategy, Emotional Disorders

---

# 情绪调节的神经机制研究

李含笑

西南大学心理学部, 认知与人格教育部重点实验室, 重庆  
Email: 1320530322@qq.com

收稿日期: 2018年11月23日; 录用日期: 2018年12月7日; 发布日期: 2018年12月14日

---

## 摘要

情绪调节是指人们根据环境的需要, 有意识或无意识地调节情绪的产生、体验与表达, 从而做出恰当的

行为反应的过程。恰当的情绪调节对于个体的身心健康至关重要，而情绪失调的个体通常会引发一系列精神障碍疾病，如焦虑、抑郁，甚至是精神分裂症。以往的研究对个体情绪调节的脑机制进行了大量的研究。本研究重点从健康群体和特殊(情绪失调)群体两个角度探讨情绪调节的神经机制。我们发现不同情绪调节存在特定的激活脑区以及共同激活脑区，健康群体与特殊群体之间脑区激活程度也不同。未来应深入开展特殊群体情绪调节的脑机制研究，对于情绪失调病人的治疗或许能提供一定的临床价值。

## 关键词

情绪调节, 神经机制, 情绪调节策略, 情绪失调

Copyright © 2018 by author 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

情绪调节指人们根据环境的需要，有意识无意识地调节情绪的产生、体验与表达，从而做出恰当的行为反应的过程(Gross, 1998a)。Koole (2009)研究认为情绪调节取决于有效的认知控制功能，其能够生成、维持和调整目标导向策略。每时每刻我们的情绪都在发生着变化，且情绪在日常生活中发挥重要作用，它影响着我们的注意、记忆、决策等心理反应(Gross, 2014)。当个体表现出一定的快乐、喜悦等情绪时，情绪可能会促进我们身心健康的发展，而且研究表明：良好的情绪调节对个体的身心健康发展至关重要(Taylor & Liberzon, 2007)。当个体表现出愤怒、悲伤、哀愁等情绪时，它们可能会严重影响我们的日常生活，而当个体情绪产生情绪失调时，其认知控制功能则会减弱，表现为杏仁核区域的持续激活和前额叶控制功能的减弱(Siegle, Tomposn, Carter, Steinhauer, & Thase, 2007)，长久以往可能引起各种情绪障碍，如抑郁、焦虑(Campbell-Sills et al., 2011; Mennin, Heimberg, Truk, & Fresco, 2005)等。如果个体不能及时有效的进行情绪调节，长期处于不适当的情绪反应中的个体可能会进一步产生严重的精神疾病(Aldao, Nolen-Hoeksema, & Schweizer, 2010)。近年来随着脑成像技术的迅速发展与应用，越来越多的研究者对情绪调节的研究开始从行为层面转向神经层面，以更深层次探讨情绪调节的大脑神经活动。研究者对情绪调节的研究对象从正常群体到情绪失调患者等异常群体(情绪失调群体)的关注度也逐渐增高。因此，了解健康个体和特殊群体的情绪调节的差异，对于我们对情绪失调患者的治疗有一定的指导作用。而且理解不同情绪调节类型在生理、行为和神经方面的影响对于未来的临床实践和研究有一定的重要作用。

本文回顾了不同的情绪调节策略的神经机制的研究，对正常群体在不同情绪调节策略中的神经机制的研究状况进行梳理，并对情绪失调患者等异常群体在情绪调节过程中的神经机制进行了进一步探讨，期望在从正常群体和异常群体两个维度来阐述情绪调节的神经机制，探讨正常个体和特殊群体在情绪调节中脑活动的差异，旨在为情绪失调的个体在临床治疗上提供一定的帮助，并为未来的研究提供一个全新的方向。

## 2. 健康群体情绪调节的神经机制

### 2.1. 情绪调节过程和策略

研究者提出了不同的情绪调节概念框架来区分不同的情绪调节过程和策略(Gross, 1998a; Gross, 1998b; Koole, 2009; Larsen, 2000; Parkinson & Totterdell, 1999; Thayer et al., 1994; Webb et al., 2012)。其中

最广泛使用的一个模型就是 Gross 提出的情绪调节过程模型(Gross, 1998a; Gross, 1998b)。根据 Gross 的情绪调节过程模型,情绪调节过程按照发生阶段的时间顺序依次包括情景选择、情景修正、注意分配(分心、集中)、认知改变(重评)、反应调整(抑制)五个阶段。情景选择是指个体趋近或避开某些人、事件与场合以调节情绪,个体在负性事件未发生之前提前做好准备避免或降低负情绪的发生,增加积极情绪体验的机会。如具有社交焦虑的个体会努力避开社交场合以减少焦虑的发生就属于选择情景的范畴。情景修正是指应对问题或对情绪事件进行初步的控制,努力改变情景。如当个体处于一个令人尴尬的境地时,会努力改变令人尴尬的事情等。注意分配是关注于情景中许多方面的某一或某些方面。包括努力使注意集中于一个特定的话题或任务,注意离开原来话题或任务。如当谈到令人不愉快的话题时,个体会忽视这些话题,转而注意别的事情。认知改变是选择对情绪事件意义的可能解释,情绪事件的个人意义解释对特定情景中情绪发生的心理体验、行为表达、生理反应会产生强大的影响。认知改变经常被用来减低或增大情绪反应,或者改变情绪的性质。如当别人踩了你的脚,你解释为不是故意的,则会避免生气。反应调整是指情绪已经被激发以后,对情绪反应趋势如心理体验、行为表达、生理反应施加影响,主要表现为降低情绪反应的行为表达。如别人踩了你的脚,他没有表示歉意,尽管你很生气,但你会努力控制自己的愤怒情绪就属于反应调整。

Gross 和 Thompson (2007)认为情绪调节发生在情绪产生的过程之中,不同的情绪调节策略分别在情绪发生发展的不同阶段起作用。大多数的情绪调节策略是使用在注意分配阶段(如分心,专注)或认知改变(重评),以及反应调整(反应抑制)阶段。分心策略指的是在面对当前任务的情绪刺激时,个体将注意力转移到其他事物上,以此来降低自己的负性情绪体验也即是将注意资源从首要完成任务转移到二级任务(减法运算,倒着数数)上,即从情绪加工中脱离注意。如:当你面对一个全身流血的人时,个体被要求转移自己的注意力,进行数字运算等次级任务,这个任务会消耗一定的认知资源,从而减少个体对首要任务刺激的注意资源,从而降低了任务加工,减少了负性情绪体验。认知重评作为一种具有长期适应价值的情绪调节策略一直备受关注,大量研究证明认知重评策略能够很好的调节情绪,是一种有效的情绪调节策略(Kanske, Heissler, Schönfelder, Bongers, & Wessa, 2011; McRae, Hughes, Chopra, Gabrieli, Gross, & Ochsner, 2010; Sheppes, Catran, & Meiran, 2009),是指在面对情绪刺激时改变个体对事件的认知。在认知重评策略中,研究最多使用最广的就是重新解释(reinterpretation)策略,即改变对一个刺激事件的意义。如:当你面对一个生病的男孩时,个体会解释为这个男孩一定会健康起来。另一个认知重评策略是分离(detachment)策略,通常也说是远离或者自我关注重评(distancing or self-focused appraisal),意思是增加个体对情绪刺激事件的远离程度或者是减少自己对所呈现的刺激事件的参与者,当个体使用该策略进行情绪调节时,个体以一个未参与者的角度进行思考为了减少刺激的主观效价,个体考虑更多的是刺激事件本身的结果而非是刺激事件给自己带来的结果。如同样是面对一个生病的男孩时,采用分离这种策略的个体会理解为这个男孩生病与我无关,从而减少自己在这个事件上的参与程度(McRae et al., 2012)。在反应调整阶段多对应的策略是反应抑制(response inhibitory),即个体对一个情绪刺激可以改变自己的生理或行为反应,如面部表情。如:当别无意义冒犯你的时候,却没有给你道歉,你非常生气但又不能表现出来,这时你会抑制自己的愤怒表情,也就是抑制自己的面部表达。

此外,除认知重评、分心、反应抑制等经常使用的策略,研究者还对其他情绪调节策略的脑神经机制进行了研究,比如正念(Kabat-Zinn, 2003)、冥想(Tang, Hölzel, & Posner, 2015)等。正念的显著功效之一就是改善个体的情绪状态和情绪调节能力(李英等, 2009; 吴九君, 郑日昌, 2008),而冥想训练则有助于情绪调节能力的提升,使个体免受消极情绪的干扰(Hanley & Garland, 2014; Jazaieri et al., 2018; Wheeler, Arnkoff, & Glass, 2017)。

## 2.2. 情绪调节策略的脑机制研究

个体进行情绪调节过程中, 情绪调节的神经关联通常出现在调节网络之间的相互作用中, 并伴随着一定网络区域的激活, 主要包括负责执行控制和抑制过程的前额叶、顶叶、扣带回系统, 以及参与情感产生和情感评价的皮层下系统, 如杏仁核、腹侧纹状体, 更准确地来讲, 腹内侧前额皮质、背外侧前额皮质、腹外侧前额皮质、下顶叶皮层和前扣带回皮层作为大脑中支持情绪控制的共同区域(Buhle et al., 2014; Diekhof et al., 2011; Phillips et al., 2008)。然而, 目前关于不同情绪调节策略的神经机制结果不一致也不太完整。有研究者通过元分析对个体使用认知重评策略时的大脑活动进行分析, 结果发现个体激活了一个广泛的区域网络, 包括双侧腹外侧前额叶皮层、背外侧前额叶皮层、顶叶和颞叶区域、补充运动区域以及扣带回皮层(Buhle et al., 2014; Kohn et al., 2014)。在最近的对多种策略综合研究中发现, 重评策略的使用尤其是与腹外侧前额叶皮层和眶额皮区域的激活有关, 而其他策略(例如分离、反应抑制和分心)则明显的与右侧额前-顶叶网络中激活增加有关, 该区域包括顶叶下皮层和背外侧前额叶皮层(Dörfel et al., 2014)。Mcrae (2010)等人研究表明, 与认知重评策略相比, 分心策略与额中回和顶叶的激活增加有关, 而 Kanske et al. (2011)则发现相对于认知重评策略, 使用分心策略的激活区域在背内侧前额叶皮层、额上回、顶叶区域和脑岛。Goldin et al. (2008)研究表明, 相比于重评策略, 反应抑制策略与背外侧前额叶皮层、腹外侧、腹内侧前额叶皮层激活、扣带回、顶叶和脑岛的激活增加。此外, 也有研究发现, 相比重评策略, 反应抑制策略与额上回区域和枕叶区域(Hayes et al., 2010)以及外侧前额叶皮层激活增加有关(Vrticka et al., 2011)。这些研究表明, 不同的情绪调节策略不同程度的参与了涉及注意力、反应抑制和认知重构的神经系统。但是上述研究较多的对单一的情绪调节策略或将几种情绪调节策略共同进行研究, 但并没有对某种策略的的特定性激活脑区进行综合性研究分析, Morawetz et al. (2018)想进一步探讨不同的情绪调节策略是否存在共同性或者特异性神经网络, 元分析结果发现: 在情绪调节过程中存在一个与情绪调节策略无关的核心网络, 它由左额下回/腹外侧前部、双侧岛叶和左前侧补充运动区组成, 该区域在情绪调节过程中存在显著激活。此外, 研究者又对不同情绪调节策略的特异性激活脑区继进行分析, 结果发现认知重评策略的使用显著的激活了前额叶皮层、双侧顶叶和左侧颞叶以及运动区域, 这三个区域是情绪调节策略的一致性激活区域, 但是不同的情绪调节策略也存在各自激活区域, 而其它情绪调节策略则涉及了双侧岛叶和左侧额下回前部的激活。

除常用的情绪调节策略, 近年来研究者们也较多关注正念、冥想等新的情绪调节方式。研究者通过脑电和 FMRI 技术也对其脑神经机制进行了深入研究。在与情绪有关的正念研究中, 研究者发现正念与与前额叶的活动增强及杏仁核活的减弱有关, 在正念作用下个体的负性情绪得到调节(Creswell et al., 2007; Goldin & Gross, 2010; Modinos et al., 2010; Stein et al., 2008)。此外, 有研究者采用 EEG 技术研究发现, 冥想训练可能改变大脑半球之间的平衡, 这种训练使得左侧前额叶脑区激活显著增强(Davidson et al., 2003; Barnhofer et al., 2007; Chan, Han, & Cheung, 2008)。虽然不同情绪调节策略其神经机制不尽相同, 但其最终目标都在于使个体采取恰当的情绪调节策略调节自己的情绪。

## 3. 特殊群体情绪调节的神经机制研究

Ochsner 和 Gross (2010)提出的情绪调节的认知控制模型假设, 情绪调节是一个认知控制情绪的过程, 主要是由前额顶网络区域与皮质下区域共同调节作用, 前额叶和扣带回支持的执行控制系统调节顶叶和下皮层的情绪反应系统, 个体进行有效情绪调节过程中伴随着着额顶网络区域的激活增强和边缘皮质下网络区域激活减弱。在对特殊群体的研究中发现焦虑、抑郁等具有情绪障碍的个体身上表现出情绪调节的异常, 脑的神经机制上则表现为前额叶皮层和杏仁核的连接异常(Perlman et al., 2012; Siegle, Thompson, Carter, Steinhauer, & Thase, 2007; Versace et al., 2010; Green, Cahill, & Malhi, 2007)。有研究在对

躁郁症患者的研究中也发现了前额叶的下皮层存在区域异常的活动,这与不良的情绪调节存在一定的密切关系。也有研究发现焦虑倾向个体在情绪调节的脑机制上存在异常,他们为了降低负性情绪,需要边缘和内侧区域更多的参与(Campbell-Sills et al., 2011)。Picó Pérez et al. (2017)在对正常群体和焦虑个体情绪调节的激活网络进行对比分析时发现,情绪焦虑症患者在认知重新评估任务时,其大脑活动模式与健康对照组不同。在病人组,病人情绪调节能力减弱,伴随着额定网络区域激活的减弱。近期的一项fMRI研究表明,精神分裂症患者在重评负性情绪图片时,脑岛、腹外侧前额叶皮层、颞中回、尾状核以及丘脑的激活显著地弱于健康人群(Van der Meer et al., 2014)。Tan (2014)等人也发现,与健康个体相比,精神分裂症患者的内侧前额叶皮层、杏仁核基底外侧核和杏仁核的发展都出现了异常,而这三个脑区在情绪调节过程中扮演着重要角色。

总之,异常群体在情绪调节脑机制上的功能异常往往与许多情感障碍有关,开展特殊群体情绪调节的脑机制研究对情感障碍的诊断和治疗都有重要意义。关于正常和异常群体的大量研究,我们可以通过聚焦于多个研究中经常活跃的区域,研究功能失调的大脑激活模式,可能会成为诊断情绪失调个体的前沿信息。

#### 4. 总结与展望

综上所述,我们对以往关于研究情绪调节的神经机制研究进行梳理,发现情绪调节是由前额叶皮层和皮层下区域共同作用,从而使得个体有效的进行情绪的调节。而且,在健康情绪调节中我们发现不同的情绪调节策略的神经机制存在共同的激活脑区,但也存在着特定策略下的特异性激活脑区。同时正常群体和情绪失调病人在情绪调节过程中脑机制也不尽相同。尽管关于情绪调节的神经机制的研究也已取得很大的研究成就并带来极大的启示,但我们不该止步于前,未来可以从以下两方面进一步研究。

一、目前关于大脑区域的研究成果主要涉及到情绪调节的很多方面,以及不同的情绪调节策略,情绪调节是基于一系列的加工子过程,如工作记忆、选择性注意、冲突检测等过程,所有的这些过程都依赖不同的大脑网络,未来研究应尝试从大尺度脑网络的角度进一步探讨情绪调节的过程(早期关注和后期反应过程),情绪调节神经机制的研究可能会进一步提升。

二、通过对健康情绪调节的神经机制进行研究与探讨,了解情绪调节发生的特定激活区域,为进一步阐明抑郁焦虑障碍等情绪调节过程中区域之间的因果关系提供基础,因此未来应深入开展特殊群体情绪调节的神经机制研究,以产生一定的临床价值。

#### 参考文献

- 李英, 席敏娜, 申荷永(2009). 正念禅修在心理治疗和医学领域中的应用. *心理科学*, 32, 397-398.
- 吴九君, 郑日昌(2008). 心智觉知干预述评. *中国心理卫生杂志*, 22, 148-151.
- Aldao, A., Nolen-Hoeksema, S., & Schweizer, S. (2010). Emotion-Regulation Strategies across Psychopathology: A Meta-Analytic Review. *Clinical Psychology Review*, 30, 217-237. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2009.11.004>
- Barnhofer, T., Duggan, D., Crane, C., Hepburn, S., Fennell, M. J. V., & Williams, J. M. G. (2007). Effects of Meditation on Frontal Alpha-Asymmetry in Previously Suicidal Individuals. *Neuroreport*, 18, 709-812. <https://doi.org/10.1097/WNR.0b013e3280d943cd>
- Buhle, J. T., Silvers, J. A., Wager, T. D., Lopez, R., Onyemekwu, C., Kober, H. et al. (2014). Cognitive Reappraisal of Emotion: A Meta-Analysis of Human Neuroimaging Studies. *Cerebral Cortex*, 24, 2981. <https://doi.org/10.1093/cercor/bht154>
- Chan, A. S., Han, Y. M. Y., & Cheung, M. C. (2008). Electroencephalographic (EEG) Measurements of Mindfulness-Based Triarchic Body-Pathway Relaxation Technique: A Pilot Study. *Applied Psychophysiology and Biofeedback*, 33, 39-47. <https://doi.org/10.1007/s10484-008-9050-5>
- Creswell, J. D., Way, B. M., Eisenberger, N. I., & Lieberman, M. D. (2007). Neural Correlates of Dispositional Mindfulness during Affect Labeling. *Psychosomatic Medicine*, 69, 560-565. <https://doi.org/10.1097/PSY.0b013e3180f6171f>

- Davidson, R. J., Kabat-Zinn, J., Schumacher, J., Rosenkranz, M., Muller, D., Santorelli, S. F. et al. (2003). Alterations in Brain and Immune Function Produced by Mindfulness Meditation. *Psychosomatic Medicine*, *65*, 564-570. <https://doi.org/10.1097/01.PSY.0000077505.67574.E3>
- Diekhof, E. K., Geier, K., Falkai, P., & Gruber, O. (2011). Fear Is Only as Deep as the Mind Allows: A Coordinate-Based Meta-Analysis of Neuroimaging Studies on the Regulation of Negative Affect. *Neuroimage*, *58*, 275-285. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.05.073>
- Dörfel, D., Lamke, J. P., Hummel, F., Wagner, U., Erk, S., & Walter, H. (2014). Common and Differential Neural Networks of Emotion Regulation by Detachment, Reinterpretation, Distraction, and Expressive Suppression: A Comparative Fmri Investigation. *Neuroimage*, *101*, 298-309. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2014.06.051>
- Goldin, P. R., Mcrae, K., Ramel, W., & Gross, J. J. (2008). The Neural Bases of Emotion Regulation: Reappraisal and Suppression of Negative Emotion. *Biological Psychiatry*, *63*, 577-586. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2007.05.031>
- Goldin, P. R., & Gross, J. J. (2010). Effects of Mindfulness-Based Stress Reduction (MBSR) on Emotion Regulation in Social Anxiety Disorder. *Emotion*, *10*, 83-91. <https://doi.org/10.1037/a0018441>
- Green, M. J., Cahill, C. M., & Malhi, G. S. (2007). The Cognitive and Neurophysiological Basis of Emotion Dysregulation in Bipolar Disorder. *Journal of Affective Disorders*, *103*, 29-42. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2007.01.024>
- Gross, J. J. (1998a). Antecedent- and Response-Focused Emotion Regulation: Divergent Consequences for Experience, Expression, and Physiology. *Journal of Personality & Social Psychology*, *74*, 224-237. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.74.1.224>
- Gross, J. J. (1998b). The Emerging Field of Emotion Regulation: An Integrative Review. *Review of General Psychology*, *2*, 271-299.
- Gross, J. J., & Thompson, R. A. (2007). Emotion Regulation: Conceptual Foundations. In *Handbook of Emotion Regulation* (pp. 3-24). New York: Guilford Press.
- Gross, J. J. (2014). *Handbook of Emotion Regulation* (2nd ed.).
- Hanley, A. W., & Garland, E. L. (2014). Dispositional Mindfulness Co-Varies with Self-Reported Positive Reappraisal. *Personality and Individual Differences*, *66*, 146-152. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2014.03.014>
- Hayes, J. P., Morey, R. A., Petty, C. M., Seth, S., Smoski, M. J., & McCarthy, G. (2010). Staying Cool When Things Get Hot: Emotion Regulation Modulates Neural Mechanisms of Memory Encoding. *Frontiers in Human Neuroscience*, *4*, 230. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2010.00230>
- Jazaieri, H., McGonigal, K., Lee, I. A., Jinpa, T., Doty, J. R., Gross, J. J., & Goldin, P. R. (2018). Altering the Trajectory of Affect and Affect Regulation: The Impact of Compassion Training. *Mindfulness*, *9*, 283-293. <https://doi.org/10.1007/s12671-017-0773-3>
- Kabat-Zinn, J. (2003). Mindfulness-Based Interventions in Context: Past, Present, and Future. *Clinical Psychology: Science and Practice*, *10*, 144-156. <https://doi.org/10.1093/clipsy.bpg016>
- Kanske, P., Heissler, J., Schönfelder, S., Bongers, A., & Wessa, M. (2011). How to Regulate Emotion? Neural Networks for Reappraisal and Distraction. *Cerebral Cortex*, *21*, 1379-1388. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhq216>
- Kohn, N., Eickhoff, S. B., Scheller, M., Laird, A. R., Fox, P. T., & Habel, U. (2014). Neural Network of Cognitive Emotion Regulation—An Ale Meta-Analysis and Macm Analysis. *Neuroimage*, *87*, 345-355. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2013.11.001>
- Larsen, R. J. (2000). Toward a Science of Mood Regulation. *Psychological Inquiry*, *11*, 129-141. [https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1103\\_01](https://doi.org/10.1207/S15327965PLI1103_01)
- Campbell-Sills, L., Simmons, A. N., Lovero, K. L., Rochlin, A. A., Paulus, M. P., & Stein, M. B. (2011). Functioning of Neural Systems Supporting Emotion Regulation in Anxiety-Prone Individuals. *NeuroImage*, *54*, 689-696. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2010.07.041>
- Mcrae, K., Ciesielski, B., & Gross, J. J. (2012). Unpacking Cognitive Reappraisal: Goals, Tactics, and Outcomes. *Emotion*, *12*, 250-255. <https://doi.org/10.1037/a0026351>
- Mcrae, K., Hughes, B., Chopra, S., Gabrieli, J. D. E., Gross, J. J., & Ochsner, K. N. (2010). The Neural Bases of Distraction and Reappraisal. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *22*, 248-262. <https://doi.org/10.1162/jocn.2009.21243>
- Mennin, D. S., Heimberg, R. G., Turk, C. L., & Fresco, D. M. (2005). Preliminary Evidence for an Emotion Dysregulation Model of Generalized Anxiety Disorder. *Behaviour Research & Therapy*, *43*, 1281-1310. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2004.08.008>
- Modinos, G., Ormel, J., & Aleman, A. (2010). Individual Differences in Dispositional Mindfulness and Brain Activity Involved in Reappraisal of Emotion. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, *5*, 369-377. <https://doi.org/10.1093/scan/nsq006>

- Morawetz, C., Bode, S., Derntl, B., & Heekeren, H. R. (2018). The Effect of Strategies, Goals and Stimulus Material on the Neural Mechanisms of Emotion Regulation: A Meta-Analysis of fMRI Studies. *Neuroscience Biobehavior Review*, *72*, 111-128. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.11.014>
- Ochsner, K. N., & Gross, J. J. (2010). Cognitive Emotion Regulation: Insights from Social Cognitive and Affective Neuroscience. *Current Directions in Psychological Science*, *17*, 153-158. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2008.00566.x>
- Parkinson, B., & Totterdell, P. (1999). Classifying Affect-Regulation Strategies. *Cognitive Emotion*, *13*, 277-303. <https://doi.org/10.1080/026999399379285>
- Perlman, S. B., Almeida, J. R., Kronhaus, D. M., Versace, A., Labarbara, E. J., Klein, C. R., & Phillips, M. L. (2012). Amygdala Activity and Prefrontal Cortex-Amygdala Effective Connectivity to Emerging Emotional Faces Distinguish Remitted and Depressed Mood States in Bipolar Disorder. *Bipolar Disorders*, *14*, 162-174. <https://doi.org/10.1111/j.1399-5618.2012.00999.x>
- Phillips, M. L., Ladouceur, C. D., & Drevets, W. C. (2008). A Neural Model of Voluntary and Automatic Emotion Regulation: Implications for Understanding the Pathophysiology and Neurodevelopment of Bipolar Disorder. *Molecular Psychiatry*, *13*, 829-833. <https://doi.org/10.1038/mp.2008.65>
- Picó Pérez, M., Radua, J., Steward, T., Menchón, J. M., & Soriano, C. (2017). Emotion Regulation in Mood and Anxiety Disorders: A Meta-Analysis of fMRI Cognitive Reappraisal Studies. *Progress in Neuro-Psychopharmacology and Biological Psychiatry*, *79*, 96-104. <https://doi.org/10.1016/j.pnpbp.2017.06.001>
- Koole, S. L. (2009). The Psychology of Emotion Regulation: An Integrative Review. *Cognition Emotion*, *23*, 4-41. <https://doi.org/10.1080/02699930802619031>
- Siegle, G. J., Thompson, W., Carter, C. S., Steinhauer, S. R., & Thase, M. E. (2007). Increased Amygdala and Decreased Dorsolateral Prefrontal Bold Responses in Unipolar Depression: Related and Independent Features. *Biology Psychiatry*, *61*, 198-209. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2006.05.048>
- Sheppes, G., Catran, E., & Meiran, N. (2009). Reappraisal (But Not Distraction) Is Going to Make You Sweat: Physiological Evidence for Self-Control Effort. *International Journal of Psychophysiology*, *71*, 91-96. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2008.06.006>
- Stein, D. J., Ives-Deliperi, V., & Thomas, K. G. (2008). Psychobiology of Mindfulness. *CNS Spectrums*, *13*, 752-756. <https://doi.org/10.1017/S1092852900013869>
- Tan, H., Ahmad, T., Loureiro, M., Zunder, J., & Laviolette, S. R. (2014). The Role of Cannabinoid Transmission in Emotional Memory Formation: Implications for Addiction and Schizophrenia. *Frontiers in Psychiatry*, *5*, 73. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2014.00073>
- Tang, Y. Y., Hölzel, B. K., & Posner, M. I. (2015). The Neuroscience of Mindfulness Meditation. *Nature Reviews Neuroscience*, *16*, 213-225. <https://doi.org/10.1038/nrn3916>
- Thayer, R. E., Newman, J. R., & McClain, T. M. (1994). Self-Regulation of Mood: Strategies for Changing a Bad Mood, Raising Energy, and Reducing Tension. *Journal of Personality Social Psychology*, *67*, 910. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.67.5.910>
- Taylor, S. F., & Liberzon, I. (2007). Neural Correlates of Emotion Regulation in Psychopathology. *Trends in Cognitive Sciences*, *11*, 413-418. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2007.08.006>
- van der Meer, L., Swart, M., van der Velde, J., Pijnenborg, G., Wiersma, D., Bruggeman, R., & Aleman, A. (2014). Neural Correlates of Emotion Regulation in Patients with Schizophrenia and Non-Affected Siblings. *PLoS ONE*, *9*, e99667. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0099667>
- Versace, A., Thompson, W. K., Zhou, D., Almeida, J. R., Hassel, S., Klein, C. R., & Phillips, M. L. (2010). Abnormal Left and Right Amygdala-Orbitofrontal Cortical Functional Connectivity to Emotional Faces: State versus Trait Vulnerability Markers of Depression in Bipolar Disorder. *Biological Psychiatry*, *67*, 422-431. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2009.11.025>
- Vrticka, P., Sander, D., & Vuilleumier, P. (2011). Effects of Emotion Regulation Strategy on Brain Responses to the Valence and Social Content of Visual Scenes. *Neuropsychologia*, *49*, 1067-1082. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2011.02.020>
- Webb, T. L., Miles, E., & Sheeran, P. (2012). Dealing with Feeling: A Meta-Analysis of the Effectiveness of Strategies Derived from the Process Model of Emotion Regulation. *Psychological Bulletin*, *138*, 775-808. <https://doi.org/10.1037/a0027600>
- Wheeler, M. S., Arnkoff, D. B., & Glass, C. R. (2017). The Neuroscience of Mindfulness: How Mindfulness Alters the Brain and Facilitates Emotion Regulation. *Mindfulness*, *8*, 1471-1487. <https://doi.org/10.1007/s12671-017-0742-x>

**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](mailto:ap@hanspub.org)