

The Influence of Emotion Regulation on Decision-Making and Its Neural Correlates

Tingting Zheng, Lingzi Han, Xuhai Chen*

Key Laboratory of Behavior and Cognitive Psychology in Shaanxi Province, School of Psychology, Shaanxi Normal University, Xi'an Shaanxi

Email: zhengtingting@snnu.edu.cn, hanlingzi@snnu.edu.cn, *shiningocean@snnu.edu.cn

Received: Apr. 8th, 2017; accepted: Apr. 27th, 2017; published: Apr. 30th, 2017

Abstract

Emotion and decision-making go hand in hand in daily life. Given that emotion exerts both positive and negative effects on decision-making, it is of great significance to make the best use of emotion regulation to augment the positive effect, while limiting the negative effect of emotion on decision-making. Previous studies showed that regulations on both integral and incidental emotion could alter decision-making, including risk preference, time discounting, and fairness perception. Critically, emotion regulation can be upward and downward. The neural correlates underlying the nexus between decision-making and emotion regulation seem to consist of multiple modulatory neural circuits, including amygdala, ventral striatum, insula, ventral medial prefrontal cortex, and dorsal lateral prefrontal cortex. Future studies should pay more attention to the regulation effects of new techniques on decision-making and explore their neural mechanisms in more depth. Moreover, more studies with higher ecological validity are needed to promote the use of emotion regulation in decision-making.

Keywords

Decision-Making, Emotion Regulation, Risk Preference, Temporal Discounting

情绪调节对决策的影响及其神经基础

郑婷婷, 韩凌子, 陈煦海*

陕西省行为与认知心理学重点实验室, 陕西师范大学心理学院, 陕西 西安

Email: zhengtingting@snnu.edu.cn, hanlingzi@snnu.edu.cn, *shiningocean@snnu.edu.cn

收稿日期: 2017年4月8日; 录用日期: 2017年4月27日; 发布日期: 2017年4月30日

*通讯作者。

摘要

情绪与决策相生相成、难以分离，情绪对决策影响利弊兼具，因而运用调节策略发挥情绪的积极作用、限制情绪的消极影响对正确决策有很强的现实意义。已有研究表明，对决策中固有情绪和外在情绪的调节都可以改变决策行为，包括改变决策者的风险偏好、时间折扣率和公平决策，而且这种改变可增可减，具有较大的灵活性。这一过程是通过调控杏仁核、纹状体、脑岛、腹内侧前额叶和背外侧前额叶等脑区的激活水平和神经连接得以实现的。未来研究应关注一些新兴调节策略及其对利他决策的影响，并从情绪影响决策的具体机制层面考察情绪调节的作用及其神经机制；同时应开展更具生态效度的研究，以实现利用情绪促进决策的目的。

关键词

决策，情绪调节，风险偏好，时间折扣

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. 导言

在经历了预期效用理论(Von Neumann & Morgenstern, 1947)、有限理性理论(Simon, 1956, 1967)和前景理论(Kahneman & Tversky, 1979)的衍变之后，决策研究已从早期极力回避情绪的影响，发展到今天认为决策过程总有情绪相伴(Hastie, 2001; Lerner, Li, Valdesolo, & Kassam, 2015; Phelps, Lempert, & Sokol-Hessner, 2014)，强调情绪是决策行为的决定性因素之一(Lerner et al., 2015; Loewenstein & Lerner, 2003; Phelps et al., 2014)。近 10 多年来，有关情绪与决策的学术论文成倍增长，研究者已提出躯体标记假说(somatic marker hypothesis; Damasio, Everitt, & Bishop, 1996)、主观预期愉悦理论(subjective expected pleasure theory; Mellers, Schwartz, & Ritov, 1999)、风险即情绪模型(risk-as-feelings perspective; Loewenstein & Lerner, 2003; Loewenstein, Weber, Hsee, & Welch, 2001)、情绪充与决策模型(emotion-imbued choice model; Lerner et al., 2015)等理论来解释情绪在决策中的作用。

然而，情绪不仅可以发挥积极作用促进正确决策(Bechara, Damasio, Damasio, & Lee, 1999; Bechara, Damasio, Tranel, & Damasio, 1997)，也可能产生消极影响妨碍正确决策(Shiv, Loewenstein, & Bechara, 2005; Shiv, Loewenstein, Bechara, Damasio, & Damasio, 2005)。那么，发挥情绪对决策的积极作用且避免其消极影响，对于正确决策就具有重要意义。实现该目标的重要手段是情绪调节，即个体管理和改变自己或他人情绪的过程。在该过程中，个体通过一定的策略(认知重评，反应抑制等等)使情绪在生理唤醒、主观体验、表情行为等方面发生一定的变化(Gross, 1998)，其目的不一定是为了体验积极情绪，还可能为了实现其他目的而采取工具性的调节(Gneezy & Imas, 2014; Tamir, 2009; Tamir, Bigman, Rhodes, Salerno, & Schreier, 2015)。

综观当前研究，决策大致可以分为三类，即风险决策、社会决策和跨期决策(Lerner et al., 2015; Phelps et al., 2014)。影响决策的情绪大致分为两类(Lerner et al., 2015; Phelps et al., 2014)：一是固有情绪(integral emotion)，指决策过程本身产生的情绪，也叫决策的情感反应，比如风险决策中对潜在结果倍感担忧；二是外在情绪(incidental emotion)，指伴随决策过程但并非决策过程本身诱发的情绪，比如决策者的心境或

应激等等,是决策者在决策前的基线情绪状态。Phelps 等人(2014)认为前者本身就包含在决策的效用计算之中,后者则会蔓延到主观效用的评估中,二者都会调控决策行为。鉴于决策中“三类决策分列、两种情绪交叉”的情况,本文先分三个决策类别,从固有情绪和外在情绪两个角度梳理情绪调节对决策影响,再综合相关研究总结了情绪调节影响决策的神经基础,最后对未来的研究做了展望。

2. 情绪调节对风险决策的影响

2.1. 调节固有情绪改变风险偏好

风险决策要求决策者在风险选择间权衡并做决定,决策者固有情绪的状况往往左右其风险偏好,而情绪调节就能改变其风险偏好。Sokol-Hessner 及其同事(2009)让被试分别以关注和调节两种策略完成赌博任务,前者要求被试把每次决策其当作仅有的一次机会,后者要求被试像职业操盘手那样去思考,认为每次决策仅是自己创建的投资组合中的一次而已。结果发现损失与收益的相对皮肤电(SCR)激活水平与损失规避程度相关,调节策略降低了行为层面的损失规避,也降低了损失与收益的相对皮肤电激活水平。他们随后的研究发现杏仁核也表现出相似的激活模式:损失和收益的相对激活与损失规避相关,认知调节策略可以降低杏仁核激活水平且减少损失规避(Sokol-Hessner, Camerer, & Phelps, 2013)。这两项研究运用认知重评这一传统情绪调节策略调节了风险决策中的固有情绪,发现认知重评可以降低风险决策中的生理唤醒和杏仁核激活水平,同时减少损失规避。在这基础上,有研究发现调节策略对风险决策的影响具有灵活性,既可增大,也可减小。Braunstein 等人(2014)让被试分别就决策的重要性采取增强或削弱的调节策略,发现强调决策的重要性降低风险承担比,淡化决策的重要性增加风险承担比。另外,有研究发现对食物趋近度进行削弱调节降低竞拍价格,增强调节提高竞拍价格,前者导致背外侧前额叶(DLPFC)的激活增强,腹内侧前额叶(vmPFC)无显著变化,而后者腹内侧前额叶激活增加,背外侧前额叶无显著变化(Hutcherson, Plassmann, Gross, & Rangel, 2012)。

情绪调节对风险决策的影响可能通过调节奖赏预期实现。Delgado 等人(2008)发现关注奖励性条件刺激(关注蓝色刺激所代表的奖赏量)时皮肤电和纹状体激活增加,采用调节策略再评奖励性条件刺激时(蓝色是海洋的颜色,能让人平静)皮肤电和纹状体激活降低。该发现被后续研究证实, Martin 等人(2011)让被试分“观看”、“放松”和“兴奋”三种状态观看风险提示刺激(老虎机,提示随后决策有风险)或无风险提示刺激(邮票自动售卖机,提示随后决策无风险),再完成决策任务,结果发现相较于无情绪调节策略,使用认知调节策略时风险选择更少,同时纹状体激活降低。Langeslag 和 van Strien (2013)发现对提示输赢的刺激采用增强调节和削弱调节可以改变这些奖赏提示刺激引起的情感体验,增强调节时表征情绪凸显性的脑电成分 LPP 波幅增大。这些研究都针对决策前的提示刺激施以情绪调节,结果说明情绪调节可以改变与奖赏预期相关的情绪,进而改变决策行为。情绪调节对风险决策的影响也可以通过调节结果评价实现。Yang 等人(2013)发现认知重评能降低赌博输赢诱发的情感体验,降低结果评价诱发的反馈负波(FRN)和 P300 波幅。内隐情绪调节也可以达成相似效果,降低输赢产生的主观情感体验,同时降低 FRN 的波幅(Yang, Tang, Gu, Luo, & Luo, 2014),说明外显和内隐的情绪调节都可以调节决策结果的凸显性和情绪体验,进而改变决策。

2.2. 调节外在情绪改变风险决策

对外在情绪的调节也可以改变风险决策。Heilman 等人(2010)用影片诱发恐惧和厌恶两种情绪,再让被试分别在认知重评、反应抑制和控制条件下完成气球模拟风险决策任务(Balloon Analogue Risk Task)和爱荷华赌博任务(Iowa Gambling Task),结果发现两种负性情绪都增加风险规避,而认知重评会阻止这种现象发生,说明认知重评可以降低决策中的负性情绪体验,进而改变决策行为。此外,个体在正性情绪

状态下倾向做概率性决策，在负性情绪状态下倾向于做非概率决策，情绪调节可以改变这种倾向，认知重评让个体倾向于做概率性决策，表达抑制让个体倾向于做非概率性决策(李英武，2005)。

总之，已有研究表明对决策中固有情绪和外在情绪的调节都可以改变风险决策行为。另有一些研究没有具体分离固有情绪和外的情绪，从个体特征的角度证明了情绪调节使用风格与风险决策行为的相关性，习惯性使用认知重评与高风险承担相关，对概率变化和损失数量敏感性低，而习惯性使用表达抑制与低风险承担相关(Panno, Lauriola, & Figner, 2013)。这项研究从另一个角度证明了情绪调节对风险决策的影响。

3. 情绪调节对社会决策的影响

3.1. 调节固有情绪改变社会决策

社会决策是人类决策行为的重要类属，包括公平决策、利他决策等等，当前研究主要运用最后通牒任务等手段关注情绪调节对公平决策的影响。Van't Wout 等人(2010)让被试在认知重评、反应抑制和无情绪调节策略状态下完成最后通牒任务，当回应者对提议者的动机进行认知重评时，其拒绝率降低，而且随后让其改当提议者时，他会给出更少的不公平分配。Grecucci 等人(2013)让被试在增强调节(将提议者的动机评价得更消极)、削弱调节(将提议者动机的消极程度评价得低一些)和无调节情景下完成最后通牒任务，结果发现与无调节条件相比，在削弱调节时被试接受更多不公平提议，而增强调节时拒绝更多不公平提议。不公平提议导致脑岛后部激活，在削弱调节时激活较小，而在增强调节时激活更强。相似结果也出现在独裁者游戏任务中，纹状体、后扣带回和脑岛在增强调节时激活更强，削弱调节时激活减小(Grecucci, Giorgetta, Bonini, & Sanfey, 2013)。这些研究以经典的情绪调节策略调节公平决策中的固有情绪，改变了被试的行为，激活了情绪加工相关脑区，最有趣的是这些脑区在增加和削弱调节中线性变化，强有力地说明情绪调节可以改变公平决策。

3.2. 调节外在情绪影响社会决策

相对于调节固有情绪以影响社会决策，调节外在情绪以改变社会决策的研究尚不多见。外在情绪对社会决策的影响是存在的，如 Bonini 等人(2011)发现厌恶刺激提高被试最后通牒任务中不公平提议的接受率。厌恶还让个体更倾向于处理掉自己已有的东西，当告知被试人们存在这种趋势时，这种现象仍然存在，预示简单的调节不足以消除外在情绪对决策的影响(Han, Lerner, & Zeckhauser, 2012)。不过，最近有研究发现认知重评可以缓解以色列被试因巴以冲突信息诱发的愤怒，更多支持和解政策，更少支持攻击性政策，而且接受认知重评训练一周的被试在联合国有关巴勒斯坦的投票中更支持和解，该效应在训练5个月后仍然存在(Halperin, Porat, Tamir, & Gross, 2013)，说明认知重评可以改变个体的社会决策。

同风险决策相似，已有研究从固有情绪和外的情绪调节两个角度证实了情绪调节影响社会公平决策。此外，也有研究从人格特征角度考察情绪调节与社会决策的关系，发现两难道德决策中，习惯性使用认知重评可以预测义务性选择(Szekely & Miu, 2015)，证明情绪调节使用风格与社会决策的相关性。

4. 情绪调节对跨期决策的影响

4.1. 调节固有情绪改变时间折扣率

跨期决策要求个体对不同时间点的不同数额奖赏进行决策，人们一般偏向于及时奖赏，即使延迟奖赏数额更大，即具有一定的时间折扣。研究发现采用认知调节策略完成跨期决策，其时间折扣率会随之变化。当前研究往往让被试采用某种认知策略去完成跨期决策，但没有直接指向或测量情绪。严格来看，这些研究不能作为“改变情绪、改变决策”的证据，但基于认知策略与认知重评情绪调节策略的相似性，

这些研究仍可管窥认知重评对跨期决策的影响。Benoit 等人(2011)发现想象未来花钱的生动情景愿意选择延迟大额奖赏,降低了时间折扣率,该效应与内侧前额叶喙部激活以及该区域海马同步性相关。Peters 和 Buechel (2010)也发现生动想象未来情景的被试更多选择延迟的大额奖赏,时间折扣率的变化与腹侧前扣带回的激活水平及其与海马、杏仁核的连接相关。另有研究则发现展望积极事件更多选择延迟奖赏,展望消极事件选择立即奖赏(Liu, Feng, Chen, & Li, 2013)。这些研究实质上是运用认知重评调节了决策过程,虽然直接测量情绪在的变化,但其确实改变个体的时间折扣率。

除了经典反应抑制和认知重评等情绪调节策略,已有研究提出诱发拮抗情绪可以调节情绪(詹莹, 2013)。Lerner 等人(2013)诱发悲伤和中性情绪再完成跨期决策,发现相对中性条件,悲伤情绪让被试的时间折扣率增加。DeSteno 等人(2014)用相似设计,发现诱发感激情感降低被试的时间折扣率。这些研究说明外在的悲伤和感激可能与跨期决策中对延迟的厌恶相生相克,改变其时间折扣率。

4.2. 调节外在情绪与跨期决策

目前还未见研究直接调节外在情绪以影响跨期决策。不过,已有研究证明外在情绪影响跨期决策,如个体的神经质人格特征和情绪启动都调节跨期决策(Augustine & Larsen, 2011),阈下呈现品牌商标会让被试更多选择即时奖赏(Murawski, Harris, Bode, Dominguez, & Egan, 2012)。这些研究已为考察外在情绪调节如何影响跨期决策奠定了基础。

5. 情绪调节影响决策的神经基础

在前文情绪调节影响决策的论述中已多处涉及其神经基础。风险决策中, Sokol-Hessner 等人(2013)发现风险决策中杏仁核在损失时激活更强,而认知调节策略可以降低杏仁核激活水平。被试关注奖励性条件刺激时纹状体激活更强,而用调节策略再评这些刺激时纹状体激活降低(Delgado et al., 2008; Martin & Delgado, 2011)。情绪调节改变人们对竞拍目标的价值估计,增强调节增加腹内侧前额叶的激活,削弱调节增加背外侧前额叶的激活(Hutcherson et al., 2012)。这些研究说明风险决策中风险由杏仁核表征,价值估计由纹状体和腹内侧前额叶表征,对风险和价值估计的调节可能涉及背外侧前额叶。更重要的是,情绪调节策略可以增大或减小这些区域的激活模式,实现对决策行为的调节。

社会决策中,增强调节拒绝更多不公平提议,脑岛后部激活更强,削弱调节接受更多不公平提议,脑岛后部激活更弱(Grecucci, Giorgetta, van't Wout et al., 2013),说明脑岛编码了对不公平的厌恶,脑岛的反应可受情绪调节的调控。

跨期决策中, Peters 和 Buechel (2010)发现生动想象未来情景的被试更多选择延迟的大额奖赏,对延迟奖赏的主观评估与纹状体和眶额皮层激活相关,而时间折扣率的变化与腹侧前扣带回的激活水平及其与海马、杏仁核的连接相关。想象未来花钱的生动情景降低时间折扣率,内侧前额叶激活增加,内侧前额叶与海马同步性也增加(Benoit et al., 2011)。这说明跨期决策中价值编码也涉及纹状体和内侧前额叶等脑区,而情绪调节对时间折扣的改变则与扣带回以及这些脑区功能连接相关。

综合这些研究,可见情绪调节影响决策的神经基础涉及杏仁核、纹状体、脑岛、扣带回、腹内侧前额叶、和背外侧前额叶等脑区。事实上,决策与情绪调节作为单独的认知活动就共用腹外侧前额叶、内侧前额叶和背外侧前额叶等脑区(Mitchell, 2011)。那么,这些脑区是如何协同作用实现情绪调节对决策的调控呢? Kahneman (2011)的双系统理论认为决策是第一系统(自动、迅速、无意识的“热”系统)和第二系统(控制、缓慢、意识驱动的“冷”系统)权衡的结果。上述脑区分别对应于双系统:纹状体、杏仁核、眶额皮层、脑岛和内侧前额叶属于“热”系统,编码价值、风险等与情绪相关信息;背外侧前额叶、前额叶前部和顶叶后部属于“冷”系统,主司理性认知,负责对“热”系统的调控(Cohen, 2005; Phelps et al.,

2014)。上述几个研究中,增强调节增加“热”系统,包括杏仁核(Sokol-Hessner et al., 2013)、纹状体(Delgado et al., 2008)、脑岛(Grecucci, Giorgetta, van't Wout et al., 2013)和内侧前额叶(Hutcherson et al., 2012)的激活,降低“冷”系统,即背外侧前额叶(Hutcherson et al., 2012)的激活;削弱调节则表现出相反的模式,激活“冷”系统,抑制“热”系统。可见,情绪调节是通过改变“冷”与“热”系统在决策中的权重实现对决策的影响。

然而,随着边缘系统理论的淡出(LeDoux, 2000)和神经网络模型(Sporns, 2011)的迅速发展,有研究者认为双系统分离、对立的思想已过时,应当用多维调节神经网络来研究情绪与决策的关系(Phelps et al., 2014)。多维调节神经网络模型所涉及的脑区与双系统理论相同,只是不再将这些脑区划分为两个分离系统,引入多维调节神经网络模型,提出情绪调节是通过“改变背外侧前额叶和腹内侧前额叶的激活水平和神经连接,进而影响杏仁核、纹状体和脑岛的激活”来改变决策行为的。显然,该观点与双系统理论在实质上具有相似性,只是用多维调控代替双系统拮抗权衡,增加了模型的灵活性,可能更符合情绪调节改变决策的实际情况。总体来看,情绪调节可能就是通过调控杏仁核、纹状体、脑岛、腹内侧前额叶和背外侧前额叶等脑区的激活水平,以及彼此间神经连接得以实现的。

6. 总结与展望

情绪对决策的影响利弊兼具,因而运用情绪调节发挥情绪的积极作用、限制情绪的消极影响对正确决策具有很强的现实意义。已有研究表明,不管是对决策过程中固有情绪的调节,还是对决策者外在情绪的调节,都可以改变决策行为,包括改变决策者的风险偏好、时间折扣率、和公平决策等,而且这种改变既可增加,又可减小,具有较大的灵活性。这一过程是通过调控杏仁核、纹状体、脑岛、内侧前额叶、背外侧前额叶等脑区的激活水平和神经连接得以实现的。然而,该领域的研究刚刚起步,有如下问题值得进一步研究。

首先,可以考察新兴情绪调节策略对决策的影响。当前情绪调节影响决策的研究多关注认知重评。然而,认知调节与决策本身具有相似的神经基础(Mitchell, 2011),都耗费认知资源且需要前额叶的参与。这就可能导致某些情景下情绪调节是无效的,比如在高应激情景下,认知调节作用就不大(Raio et al., 2013)。这就要求运用一些新兴情绪调节策略,比如内隐情绪调节(Yang et al., 2014)、拮抗情绪调节(Lerner et al., 2013; 詹莹, 2013)、时间延迟(Gneezy & Imas, 2014)等等,对决策中具体情绪进行有针对性的调节,以使决策最优化。比如研究内隐调节能否有效调控高应激状态下的决策行为及其相应机制,就颇具理论意义和应用价值。

其次,尚无研究涉猎情绪以及情绪调节对利他决策的影响,而利他决策在社会发展以及道德发展中都具有重要意义。因此,考察情绪和情绪调节如何影响社会折扣(Jones & Rachlin, 2006; Strombach et al., 2015),互惠利他等社会决策,可能会进一步揭示情绪调节改变决策的机制,也可能找到促进亲社会行为的途径。

再次,应当深入情绪影响决策的机制层面去考察情绪调节改变决策的作用机制。Lerner 等人(2015)提出情绪可能通过改变决策思考的内容、思考的深度和决策的目标来影响决策。弄清情绪调节是仅改变了情绪,还是直接改变决策思考的内容、深度和目标,能够促进对“改变情绪、改变决策”的发生机制的理解。为了达成这个目的,一是在实验设计上分离情绪、决策思考的深度和目标等因素,从实验设计分离情绪调节的影响;二是引入数学模型,将各个因素的数值纳入模型,全面系统地分析情绪调节改变决策的机制。

最后,当前该领域研究多为实验室研究,这有利于探讨情绪调节作用于决策的机制,但难达到“运用情绪调节发挥情绪的积极作用、限制情绪的消极影响以促进正确决策”的目的。因此,考察政府、外

交谈判、情报机构以及财务机构决策时的情绪调节使用特征，以及使用不同情绪调节后的决策效果就颇具现实意义。

参考文献 (References)

- 李英武(2005). 情绪调节策略对决策的影响. 硕士, 首都师范大学.
- 詹莹(2013). 中医情绪相生相克理论的实验验证——“悲克怒”而“恐生怒”? 浙江师范大学硕士学位论文.
- Augustine, A. A., & Larsen, R. J. (2011). Affect Regulation and Temporal Discounting: Interactions between Primed, State, and Trait Affect. *Emotion, 11*, 403-412. <https://doi.org/10.1037/a0021777>
- Bechara, A., Damasio, H., Damasio, A. R., & Lee, G. P. (1999). Different Contributions of the Human Amygdala and Ventromedial Prefrontal Cortex to Decision-Making. *Journal of Neuroscience, 19*, 5473-5481.
- Bechara, A., Damasio, H., Tranel, D., & Damasio, A. R. (1997). Deciding Advantageously before Knowing the Advantageous Strategy. *Science, 275*, 1293-1295. <https://doi.org/10.1126/science.275.5304.1293>
- Benoit, R. G., Gilbert, S. J., & Burgess, P. W. (2011). A Neural Mechanism Mediating the Impact of Episodic Propection on Farsighted Decisions. *Journal of Neuroscience, 31*, 6771-6779. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.6559-10.2011>
- Bonini, N., Hadjichristidis, C., Mazzocco, K., Dematte, M. L., Zampini, M., Sbarbati, A., & Magon, S. (2011). Pecunia Olet: The Role of Incidental Disgust in the Ultimatum Game. *Emotion, 11*, 965-969. <https://doi.org/10.1037/a0022820>
- Braunstein, L. M., Herrera, S. J., & Delgado, M. R. (2014). Reappraisal and Expected Value Modulate Risk Taking. *Cognition & Emotion, 28*, 172-181. <https://doi.org/10.1080/02699931.2013.809330>
- Cohen, J. D. (2005). The Vulcanization of the Human Brain: A Neural Perspective on Interactions between Cognition and Emotion. *Journal of Economic Perspectives, 19*, 3-24. <https://doi.org/10.1257/089533005775196750>
- Damasio, A. R., Everitt, B., & Bishop, D. (1996). The Somatic Marker Hypothesis and the Possible Functions of the Prefrontal Cortex [and Discussion]. *Philosophical Transactions of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences, 351*, 1413-1420. <https://doi.org/10.1098/rstb.1996.0125>
- Delgado, M. R., Gillis, M. M., & Phelps, E. A. (2008). Regulating the Expectation of Reward via Cognitive Strategies. *Nature Neuroscience, 11*, 880-881. <https://doi.org/10.1038/nn.2141>
- DeSteno, D., Li, Y., Dickens, L., & Lerner, J. S. (2014). Gratitude: A Tool for Reducing Economic Impatience. *Psychological Science, 25*, 1262-1267. <https://doi.org/10.1177/0956797614529979>
- Gneezy, U., & Imas, A. (2014). Materazzi Effect and the Strategic Use of Anger in Competitive Interactions. *Proceedings of the National Academy Sciences of the United States of America, 111*, 1334-1337. <https://doi.org/10.1073/pnas.1313789111>
- Grecucci, A., Giorgetta, C., Bonini, N., & Sanfey, A. G. (2013). Reappraising Social Emotions: The Role of Inferior Frontal Gyrus, Temporo-Parietal Junction and Insula in Interpersonal Emotion Regulation. *Frontiers in Human Neuroscience, 7*, 523. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2013.00523>
- Grecucci, A., Giorgetta, C., Van't Wout, M., Bonini, N., & Sanfey, A. G. (2013). Reappraising the Ultimatum: An fMRI Study of Emotion Regulation and Decision Making. *Cerebral Cortex, 23*, 399-410. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhs028>
- Gross, J. J. (1998). The Emerging Field of Emotion Regulation: An Integrative Review. *Review of General Psychology, 2*, 271-299. <https://doi.org/10.1037/1089-2680.2.3.271>
- Halperin, E., Porat, R., Tamir, M., & Gross, J. J. (2013). Can Emotion Regulation Change Political Attitudes in Intractable Conflicts? From the Laboratory to the Field. *Psychological Science, 24*, 106-111. <https://doi.org/10.1177/0956797612452572>
- Han, S., Lerner, J. S., & Zeckhauser, R. (2012). The Disgust-Promotes-Disposal Effect. *Journal of Risk and Uncertainty, 44*, 101-113. <https://doi.org/10.1007/s11166-012-9139-3>
- Hastie, R. (2001). Problems for Judgment and Decision Making. *Annual Review of Psychology, 52*, 653-683. <https://doi.org/10.1146/annurev.psych.52.1.653>
- Heilman, R. M., Crisan, L. G., Houser, D., Miclea, M., & Miu, A. C. (2010). Emotion Regulation and Decision Making under Risk and Uncertainty. *Emotion, 10*, 257-265. <https://doi.org/10.1037/a0018489>
- Hutcherson, C. A., Plassmann, H., Gross, J. J., & Rangel, A. (2012). Cognitive Regulation during Decision Making Shifts Behavioral Control between Ventromedial and Dorsolateral Prefrontal Value Systems. *The Journal of Neuroscience, 32*, 13543-13554. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.6387-11.2012>
- Jones, B., & Rachlin, H. (2006). Social Discounting. *Psychological Science, 17*, 283-286. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2006.01699.x>

- Kahneman, D. (2011). *Thinking, Fast and Slow*. New York: Farrar, Strauss, and Giroux.
- Kahneman, D., & Tversky, A. (1979). Prospect Theory: An Analysis of Decision under Risk. *Econometrica: Journal of the Econometric Society*, 47, 263-291. <https://doi.org/10.2307/1914185>
- Langeslag, S. J., & van Strien, J. W. (2013). Up-Regulation of Emotional Responses to Reward-Predicting Stimuli: An ERP Study. *Biological Psychology*, 94, 228-233. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2013.05.021>
- LeDoux, J. E. (2000). Emotion Circuits in the Brain. *Annual Review of Neuroscience*, 23, 155-184. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.23.1.155>
- Lerner, J. S., Li, Y., & Weber, E. U. (2013). The Financial Costs of Sadness. *Psychological Science*, 24, 72-79. <https://doi.org/10.1177/0956797612450302>
- Lerner, J. S., Li, Y., Valdesolo, P., & Kassam, K. S. (2015). Emotion and Decision Making. *Annual Review of Psychology*, 66, 799-823. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-010213-115043>
- Liu, L., Feng, T., Chen, J., & Li, H. (2013). The Value of Emotion: How Does Episodic Prospecction Modulate Delay Discounting? *PLoS ONE*, 8, e81717. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0081717>
- Loewenstein, G. F., Weber, E. U., Hsee, C. K., & Welch, N. (2001). Risk as Feelings. *Psychological Bulletin*, 127, 267-286. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.127.2.267>
- Loewenstein, G., & Lerner, J. S. (2003). The Role of Affect in Decision Making. In R. Davidson, H. Goldsmith, & K. Scherer (Eds.), *Handbook of Affective Science* (pp. 619-642). Oxford: Oxford University Press.
- Martin, L. N., & Delgado, M. R. (2011). The Influence of Emotion Regulation on Decision-Making under Risk. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 23, 2569-2581. <https://doi.org/10.1162/jocn.2011.21618>
- Mellers, B., Schwartz, A., & Ritov, I. (1999). Emotion-Based Choice. *Journal of Experimental Psychology: General*, 128, 332-345. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.128.3.332>
- Mitchell, D. G. V. (2011). The Nexus between Decision Making and Emotion Regulation: A Review of Convergent Neurocognitive Substrates. *Behavioural Brain Research*, 217, 215-231. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2010.10.030>
- Murawski, C., Harris, P. G., Bode, S., Dominguez, D. J., & Egan, G. F. (2012). Led into Temptation? Rewarding Brand Logos Bias the Neural Encoding of Incidental Economic Decisions. *PLoS ONE*, 7, e34155. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0034155>
- Panno, A., Lauriola, M., & Figner, B. (2013). Emotion Regulation and Risk Taking: Predicting Risky Choice in Deliberative Decision Making. *Cognition & Emotion*, 27, 326-334. <https://doi.org/10.1080/02699931.2012.707642>
- Peters, J., & Buechel, C. (2010). Episodic Future Thinking Reduces Reward Delay Discounting through an Enhancement of Prefrontal-Mediotemporal Interactions. *Neuron*, 66, 138-148. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2010.03.026>
- Phelps, E. A., Lempert, K. M., & Sokol-Hessner, P. (2014). Emotion and Decision Making: Multiple Modulatory Neural Circuits. *Annual Review of Neuroscience*, 37, 263-287. <https://doi.org/10.1146/annurev-neuro-071013-014119>
- Raio, C. M., O'Rederu, T. A., Palazzolo, L., Shurick, A. A., & Phelps, E. A. (2013). Cognitive Emotion Regulation Fails Stress Test. *Proceedings of National Academy of Sciences of the United States of America*, 110, 15139-15144. <https://doi.org/10.1073/pnas.1305706110>
- Shiv, B., Loewenstein, G., & Bechara, A. (2005). The Dark Side of Emotion in Decision-Making: When Individuals with Decreased Emotional Reactions Make More Advantageous Decisions. *Cognitive Brain Research*, 23, 85-92. <https://doi.org/10.1016/j.cogbrainres.2005.01.006>
- Shiv, B., Loewenstein, G., Bechara, A., Damasio, H., & Damasio, A. R. (2005). Investment Behavior and the Negative Side of Emotion. *Psychological Science*, 16, 435-439.
- Simon, H. A. (1956). Rational Choice and the Structure of the Environment. *Psychological Review*, 63, 129-138. <https://doi.org/10.1037/h0042769>
- Simon, H. A. (1967). Motivational and Emotional Controls of Cognition. *Psychological Review*, 74, 29-39. <https://doi.org/10.1037/h0024127>
- Sokol-Hessner, P., Camerer, C. F., & Phelps, E. A. (2013). Emotion Regulation Reduces Loss Aversion and Decreases Amygdala Responses to Losses. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 8, 341-350. <https://doi.org/10.1093/scan/nss002>
- Sokol-Hessner, P., Hsu, M., Curley, N. G., Delgado, M. R., Camerer, C. F., & Phelps, E. A. (2009). Thinking Like a Trader Selectively Reduces Individuals' Loss Aversion. *Proceedings of National Academy of Sciences of the United States of America*, 106, 5035-5040. <https://doi.org/10.1073/pnas.0806761106>
- Sporns, O. (2011). The Human Connectome: A Complex Network. *Annals of the New York Academy of Science*, 1224, 109-125. <https://doi.org/10.1111/j.1749-6632.2010.05888.x>
- Strombach, T., Weber, B., Hangebrauk, Z., Kenning, P., Karipidis, I. I., Tobler, P. N., & Kalenscher, T. (2015). Social Dis-

- counting Involves Modulation of Neural Value Signals by Temporoparietal Junction. *Proceedings of National Academy of Sciences of the United States of America*, 112, 1619-1624. <https://doi.org/10.1073/pnas.1414715112>
- Szekely, R. D., & Miu, A. C. (2015). Incidental Emotions in Moral Dilemmas: The Influence of Emotion Regulation. *Cognition & Emotion*, 29, 64-75. <https://doi.org/10.1080/02699931.2014.895300>
- Tamir, M. (2009). What Do People Want to Feel and Why? Pleasure and Utility in Emotion Regulation. *Current Directions in Psychological Science*, 18, 101-105. <https://doi.org/10.1111/j.1467-8721.2009.01617.x>
- Tamir, M., Bigman, Y. E., Rhodes, E., Salerno, J., & Schreier, J. (2015). An Expectancy-Value Model of Emotion Regulation: Implications for Motivation, Emotional Experience, and Decision Making. *Emotion*, 15, 90-103. <https://doi.org/10.1037/emo0000021>
- Van't Wout, M., Chang, L. J., & Sanfey, A. G. (2010). The Influence of Emotion Regulation on Social Interactive Decision-Making. *Emotion*, 10, 815-821. <https://doi.org/10.1037/a0020069>
- Von Neumann, J., & Morgenstern, O. (1947). *Theory of Games and Economic Behavior* (60th Anniversary Commemorative Edition). Princeton, NJ: Princeton University Press.
- Yang, Q., Gu, R., Tang, P., & Luo, Y. J. (2013). How Does Cognitive Reappraisal Affect the Response to Gains and Losses? *Psychophysiology*, 50, 1094-1103. <https://doi.org/10.1111/psyp.12091>
- Yang, Q., Tang, P., Gu, R., Luo, W., & Luo, Y. J. (2014). Implicit Emotion Regulation Affects Outcome Evaluation. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 10, 824-831.

期刊投稿者将享受如下服务:

1. 投稿前咨询服务 (QQ、微信、邮箱皆可)
2. 为您匹配最合适的期刊
3. 24 小时以内解答您的所有疑问
4. 友好的在线投稿界面
5. 专业的同行评审
6. 知网检索
7. 全网络覆盖式推广您的研究

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

期刊邮箱: ap@hanspub.org