

# 反刍思维的认知神经机制研究进展

李欣雨, 张 勇

西南民族大学, 教育学与心理学学院, 四川 成都

收稿日期: 2022年9月6日; 录用日期: 2022年10月11日; 发布日期: 2022年10月19日

## 摘 要

反刍思维是一种消极认知方式, 与精神疾病密切相关, 严重影响个体的心理健康水平。研究表明, 反刍思维使个体对消极信息具有注意偏向, 无法脱离消极信息和控制注意过程, 并削弱了抑制无关信息的加工能力。反刍思维具有独特的认知神经机制, 它与前额叶皮层密切相关, 还涉及杏仁核和皮质醇等生理因素, 对奖赏更加敏感。未来的研究可以进一步探索反刍思维的发展机制和个体差异。

## 关键词

反刍思维, 认知功能损伤, 神经机制

# Research Progress on Cognitive Neural Mechanism of Rumination

Xinyu Li, Yong Zhang

College of Education and Psychology, Southwest Minzu University, Chengdu Sichuan

Received: Sep. 6<sup>th</sup>, 2022; accepted: Oct. 11<sup>th</sup>, 2022; published: Oct. 19<sup>th</sup>, 2022

## Abstract

Rumination is a kind of negative cognitive mode, which is closely related to mental diseases and seriously affects the mental health level of individuals. The research shows that rumination makes individuals have attentional bias to negative information, cannot get rid of negative information and control the attentional process, and weakens the processing ability to suppress irrelevant information. Rumination has a unique cognitive neural mechanism. It is closely related to the pre-frontal cortex, and also involves physiological factors such as amygdala and cortisol. It is more sensitive to rewards. Future research can further explore the development mechanism and individual differences of rumination.

## Keywords

### Rumination, Cognitive Impairment, Neural Mechanism

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

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



Open Access

## 1. 引言

反刍思维(rumination)又叫做思维反刍,是一种非常典型的心理活动。具体而言,反刍思维是指一个人不断重复思考过去的消极事件,并产生较多负面情绪体验与认知感受的心理过程[1]。近年来,关于反刍思维的研究日益增多,反刍思维与心理健康的关系已经成为心理学和精神医学的研究焦点。现有的临床研究表明,反刍思维与抑郁症、焦虑症、强迫症、创伤后应激障碍、睡眠障碍、完美主义倾向呈现高度相关。作为一种适应不良的思维模式,反刍思维者更容易形成一种持续侵入性、重复性和难以控制的消极思维过程以及回避行为。反刍思维严重影响个体的心理健康水平,甚至可以作为相关精神障碍的可诊断变量[2] [3]。厘清反刍思维的运行规律,不仅有利于探索特定精神障碍的共病因素和作用机制,对饮食失调和成瘾等其他心理健康问题的干预也具有重要参考价值。

站在认知加工和调节控制的角度来看,反刍思维亦可被视为一种适应不良的情绪调节策略。研究表明,在常见的情绪调节策略中,患有精神疾病的个体往往倾向于使用适应不良的情绪调节策略[4] [5],且容易形成反刍思维[6] [7]。反刍思维对精神疾病的危害在于,反刍思维与消极情绪的产生密切相关[8] [9],且会随着时间的推移加剧情绪感受[10],并通过放大和延长负面情绪状态、干扰问题解决、降低对突发事件的敏感性,从而加剧精神病理症状[11]。

可见,不管是一种消极的思维模式,还是一种适应不良的情绪调节策略,反刍思维实质上是一个恶性循环的消极认知加工过程。近期的研究开始探索反刍思维的神经机制,发现反刍思维与不同神经回路密切相关,比如前额叶皮层[12]、前额叶腹外侧、皮层下边缘结构如下丘脑与杏仁核等[13]。反刍思维的形成过程,既包括高级认知结构发出的自上而下信号调节皮层下边缘结构的的活动,还涉及皮层下边缘结构发出的自下而上的信号对高级认知结构活动的相互影响[14] [15]。鉴于反刍思维涉及不同区域的神经回路,对基础认知功能造成损伤,甚至会加剧精神疾病症状,本文旨在梳理以往有关反刍思维认知神经机制的研究结果,以期增进对反刍思维运行机制和心理健康的理解。

## 2. 反刍思维导致的认知功能损伤

### 2.1. 注意功能损伤

作为认知加工的前期步骤,注意在搜集信息方面具有重要作用。反刍思维者在加工信息时会出现注意方面的认知偏差,主要包括注意偏向、注意脱离障碍和注意控制能力受损等。

注意偏向是指人对特定信息刺激表现出优先关注或者偏爱。研究显示,反刍思维者对负性信息具有注意偏向,在搜集周围环境的信息刺激时,反刍思维会使个体很少主动关注积极信息或中性信息[16],并表现出对负性信息的优先加工。反刍思维者在加工过程中也很少会纳入积极信息,这种早期注意的加工偏向也成为反刍思维的典型特征[17]。认知神经科学研究表明,可能是由于额叶-脑脊液静息状态功能连接的变异,使个体能快速加工与消极自我描述相关的信息,增强了自我参照效应[18]。

注意脱离障碍是一种与反刍思维密切相关的认知功能缺陷,它与注意调节能力受损有关[19],具体表现为无法从关注负性信息的注意状态中脱离出来[20]。如果说注意偏向是指反刍思维者在搜集信息时对负性信息有优先加工的倾向,那么注意脱离障碍则是指个体在加工负性信息的过程中难以控制和脱离该过程,使自己持续面对和加工负性信息[21],从而产生消极情绪和对周围情境变化以及自我概念的消极认知。有研究表明,反刍思维倾向越严重,注意脱离障碍也随之越严重[20]。

注意控制能力是指人在处理自下而上信息时,对执行注意功能进行熟练控制的能力。注意控制力与注意脱离障碍密切相关,注意脱离障碍形成的部分原因也与个体当下的注意控制能力低下或注意功能受损有关。通常,良好的注意控制能力有助于搜集有效的加工信息,对认知和情绪调节过程有保护作用[22],而反刍思维却能损害个体的注意控制力[23] [24],并影响注意持续过程[25],注意转换过程[26]。这使得个体无法在一种稳定的状态下有效地搜集所需加工的信息,并由此成为后期引发精神病理症状的一个潜在风险因素。

总之,注意功能的损害使个体在搜集信息阶段就出现认知偏差,仅选择和加工负性信息,尤其是那些与自我消极概念有关的负性信息,并形成一种自我聚焦式的消极重复认知加工模式[27]。

## 2.2. 内部转换能力缺陷

如前所述,反刍思维使个体难以从负面信息的加工过程中脱离。其实,该现象除了与注意损伤有关,还涉及个体在信息加工阶段的内部转换能力缺陷。内部转换能力缺陷(Set-Shifting Deficits)是指个体在加工信息时不能顺利从消极信息中脱离且转移到积极信息,同时难以抑制先前出现的消极信息,使得个体在加工信息的过程中,经常体验到那些对以往消极事件发生原因和结果不断思考的冲动。国内外研究均显示,反刍思维水平越高,内部转换能力缺陷也越严重[26] [28] [29]。

研究者进一步探讨了反刍思维和内部转换能力缺陷之间的潜在关系,发现了以下几种可能的心理机制。首先是反向抑制(reverse inhibition, BI),它是指个体抑制先前不相关信息加工的能力,是影响内部转换能力的关键机制之一[30]。有研究表明,反向抑制能力差的个体,在面对外界情境的加工信息(尤其是面对负性刺激)时,会难以抑制对先前无关信息的加工,并陷入对这些无关信息持续且难以控制的重复思考状态中[31]。其次是侵入性思维。当个体难以自主抑制先前无关信息的加工时,这些无关信息的加工过程就会变得具有非自主控制侵入的特点,总是在个体加工当前信息时不断闯入影响加工进程。长此以往,这种现象导致自主觉醒的抑制[32],乃至自主神经功能障碍[33]。最后,工作记忆也牵涉其中。由于反刍思维过程本身会占用大量的认知资源[34] [35],因此个体用来进行内部表征转换的认知资源减少,使得工作记忆内部表征之间的转换更为困难,因而对无关信息的整体认知控制能力也随之下降[36] [37]。

## 2.3. 执行功能损伤

反刍思维还会对个体的执行功能造成损害。执行功能是指当面临认知失调情境时,个体能否使用灵活策略解决当下问题的能力,属于信息加工后的反应阶段。研究表明,执行功能的损伤与认知调节困难显著相关[38]。反刍思维水平越严重,执行功能越差。反之,当反刍思维水平变低时,执行功能将更具适应性[26] [39]。

执行功能主要与认知灵活性(TMT)和认知控制有关,认知灵活性的反应时间可以作为执行功能优劣的一个衡量指标[40]。国内研究显示,执行功能较好的人也会具有较好的心理弹性,这些人处理认知失调情境时会更具认知灵活性,更容易从消极认知中脱离,发现解决问题的积极因素[41],从而产生较多的积极情绪[42]。而认知控制是指个体对整个认知过程或关键认知环节的自主控制,它有助于个体在处理认知失调情境时保持信息搜集和加工的有效和流畅。然而反刍思维者通常具有类似的认知控制障碍[36],他们

并不能有效控制整个信息加工过程, 大多时候处于一种被动消极加工状态。长此以往, 这有可能形成一种习惯[11], 增加了精神病理症状发生的可能性[43]。

### 3. 反刍思维的神经生理机制

#### 3.1. 前额叶皮层

研究者采用神经成像技术探讨大脑结构连接与脑区激活, 结果显示, 反刍思维的关联神经区域除了额叶的部分皮层结构, 还涉及皮层下边缘结构杏仁核和皮质区域之间的功能耦合[44]。此外, 与认知控制、情绪调节等密切相关的神经区域, 比如前扣带皮层和上纵向束、灰质和白质体积等, 也都和反刍思维有关[45]。

首先, 背外侧前额叶(DLPFC)的灰质体积(GMV)与反刍思维存在关联。这一脑区通常与记忆抑制能力有关, 当该区域的灰质体积缩小时, 反刍思维水平就会增高, 个体倾向于被动地加工负性记忆信息[46], 不过此现象仅限于大脑左半球[47]。此外, 该区域的活动还会影响反刍思维现象中的注意控制过程。有研究表明, 若该区域受损, 个体的注意控制能力将随之下降[16][48]。

其次, 有关背内侧前额叶(dmPFC)和背侧前扣带回皮层。研究发现, 若该区域的活动强度降低, 个体的自我参照活动将会减少, 自我参照效应的强度会下降, 反刍思维程度也随之降低[49]。然而, 若内侧前额叶(mPFC)与岛叶之间的静息态功能连接(RSFC)增强, 则会引发个体较高的反刍思维水平[47]。

最后, 大脑边缘系统中的杏仁核也与反刍思维有关。这主要是由于反刍思维与消极情绪的产生密切相关。事实上, 几乎所有类型的反刍思维都与杏仁核有关。不过, 如果通过实验控制杏仁核的影响, 那么海马将能预测个体的反刍思维水平, 此时则主要涉及情绪记忆[50]。

#### 3.2. 皮质醇与心率变异性

除了涉及皮层与皮层下缘结构以及它们之间的联系, 反刍思维程度的变化也体现在某些生物反馈指标中, 比如皮质醇和心率变异性(HRV)。

首先, 高度反刍思维倾向的个体, 其皮质醇反应也更高[51], 这是因为他们经常反复思考已经发生的社会性压力事件, 这一习惯增加了自身的皮质醇敏感性[39]。但也有研究认为, 与皮质醇反应直接相关的, 并不是反刍思维水平, 而是高特质的担忧水平。其中的潜在逻辑是, 高特质的担忧会增加个体对急性应激源的生物应激反应, 其中包括皮质醇[52]。看来, 反刍思维与皮质醇的关系还需要更多后续研究, 但鉴于反刍思维与担忧都属于重复性消极思维, 二者存在诸多共性, 将皮质醇水平作为反刍思维的生物反馈指标仍然具有一定参考价值。

其次, 心率变异性(HRV)可以反映与反刍思维水平、情感干扰和抑郁有关的神经网络功能的完整程度, 较低的心率变异性与几种不适应情绪调节策略正相关, 其中就包括反刍思维[53]。除此之外, 心率变异性还可以反映反刍思维水平与心理障碍间关系的强度[54]。

#### 3.3. 奖赏神经环路

研究显示, 奖赏神经环路也与反刍思维密切相关。反刍思维水平高的个体, 其奖惩机制与常人有所不同, 具体表现为对奖励高度敏感, 对惩罚不敏感, 而奖赏机制又是很多危险行为(比如药物和物质滥用)的潜在驱动因素。一般来讲, 希望得到奖赏的内部动机将会驱使个体提升认知和情绪调节的能力, 主动调整认知加工来适应环境。这种内在动机是个体本身所迫切需要的, 当外界还存在其他奖励时, 它就会和内在动机共同促使被试采取策略积极调节自我状态以获得双重奖励[55]。这原本是正常的认知调节过程, 但反刍思维者会过度学习最初的奖励信息, 而不管这些奖励对自己是否真的有益。他们对刺激的奖励和



惩罚价值形成了不同的表征[56],更偏爱即时获得的奖励,并不断强化奖励信息与结果的联系,最终形成习惯。其负面影响在于,若个体在遭遇负面事件后,想寻求即时的奖励来缓解自己的痛苦,在反刍思维的不断强化下,他们就很可能只关注该活动的奖励性质而忽视其危险性,从而倾向于选择特定物质(如酒精、药物、食物)来缓解痛苦[57],甚至出现非自杀性的自伤行为[58]。

#### 4. 总结与展望

总之,反刍思维具有特定的认知神经机制。在信息加工过程中,反刍思维会损害个体的很多认知功能。反刍思维与前额叶皮层、杏仁核以及皮层与下缘结构的神经网络连接活动密切相关。反刍思维者对负性信息具有注意偏向,并且难以从中脱离和控制。由于时常受到无关负面信息的干扰,反刍思维者在加工信息时容易出现认知灵活性受损。此外,反刍思维是与消极情绪的加剧和维持有关,它同时涉及多种常见精神疾病的认知加工方式。未来还需对反刍思维进行深入研究,可以尝试从以下角度展开:

第一,使用功能性脑成像方法,加强对情绪调节相关脑结构连接模式的研究以及不同情绪调节策略相关脑结构连接模式的研究,尤其是皮层结构和下缘皮层结构的结构连接。情绪调节是一个认知过程,潜在的神经过程错综复杂,探究与情绪调节相关大脑区域的分布式网络将更有利于揭示情绪调节过程的神经活动。

第二,探究反刍思维现象的个体差异。本文总结了反刍思维的认知神经机制和认知功能损伤,这些研究结果具有一定的普遍性。如果把反刍思维现象具体到不同人群,则又会表现出不同的特点,如反刍思维在不同性别、文化背景、年龄阶段以及人格特征等因素中所表现出来的差异性。这有助于更深入了解反刍思维的运行机制。

第三,研究内部言语与消极情绪调节策略的关系。从情绪调节角度看,反刍思维是一种消极情绪调节策略。有研究发现,言语思维尤其是内在言语在很大程度上与情绪调节有关,内部言语的使用频次越高,情绪调节更困难[59]。而且,这一关系在不同精神疾病类型中表现不同,还受到个体言语智力[60]、自我批评现象[32]等因素的影响。鉴于内部言语在情绪调节过程中的运作的特殊形式,在实践干预中,治疗者有必要确定对方使用内在言语,到底是出于情绪调节的目的,还是作为一种自我批评的声音被病态地使用,反而加剧了反刍思维。

第四,探究反刍思维最早形成以及多发阶段,关注这些阶段的外在因素对反刍思维变化的影响,揭示反刍思维对心理健康的影响途径,为反刍思维的临床干预提供参考。有研究表明,反刍思维的形成原因最早可追溯到儿童期的精神虐待[61]和对重要他人的消极依恋模式。反刍思维通过增加自我批评、减少自我同情、损伤认知灵活性与心理弹性,加剧了心理疾病。这可以解释,那些具有认知脆弱性、消极认知风格和神经质人格特征的个体,更易形成反刍思维。

#### 致 谢

在此由衷感谢在该文章撰写过程中所有给予我帮助的老师 and 同学们,尤其是我的导师在该文章的选择、写作思路、论文内容修改、格式调整等方面中给予悉心指导和无私的帮助,提供宝贵意见以及严谨负责的科研态度令我受益匪浅,对该文章的写作有极大帮助。

#### 参考文献

- [1] Allaert, J., Raedt, R.D. and Vanderhasselt, M.A. (2019) When Choosing Means Losing: Regret Enhances Repetitive Negative Thinking in High Brooders. *Journal of Experimental Social Psychology*, **85**, Article ID: 103850. <https://doi.org/10.1016/j.jesp.2019.103850>
- [2] Klemanski, D.H., Curtiss, J., McLaughlin, K.A. and Nolen-Hoeksema, S. (2017) Emotion Regulation and the Trans-

- diagnostic Role of Repetitive Negative Thinking in Adolescents with Social Anxiety and Depression. *Cognitive Therapy and Research*, **41**, 206-219. <https://doi.org/10.1007/s10608-016-9817-6>
- [3] Swords, C.M. and Hilt, L.M. (2021) Examining the Relationship between Trait Rumination and Mindfulness across Development and Risk Status. *Mindfulness*, **12**, 1965-1975. <https://doi.org/10.1007/s12671-021-01654-0>
- [4] Endre, V., Jon, V.L., Birkeland, N.M. and Elisabeth, S. (2018) Emotion Regulation in Current and Remitted Depression: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Frontiers in Psychology*, **9**, Article No. 756. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00756>
- [5] Ludwig, L., Mehl, S., Schlier, B., Krkovic, K. and Lincoln, T.M. (2020) Awareness and Rumination Moderate the Affective Pathway to Paranoia in Daily Life. *Schizophrenia Research*, **216**, 161-167. <https://doi.org/10.1016/j.schres.2019.12.007>
- [6] Schäfer, J., Naumann, E., Holmes, E.A., Tuschen-Caffier, B. and Samson, A.C. (2017) Emotion Regulation Strategies in Depressive and Anxiety Symptoms in Youth: A Meta-Analytic Review. *Journal of Youth and Adolescence*, **46**, 261-276. <https://doi.org/10.1007/s10964-016-0585-0>
- [7] Ludwig, L., Werner, D. and Lincoln, T.M. (2019) The Relevance of Cognitive Emotion Regulation to Psychotic Symptoms—A Systematic Review and Meta-Analysis. *Clinical Psychology Review*, **72**, Article ID: 101746. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2019.101746>
- [8] Verduyn, P. and Lavrijsen, S. (2015) Which Emotions Last Longest and Why: The Role of Event Importance and Rumination. *Motivation and Emotion*, **39**, 119-127. <https://doi.org/10.1007/s11031-014-9445-y>
- [9] Kalokerinos, E.K., Résibois, M., Verduyn, P. and Kuppens, P. (2016) The Temporal Deployment of Emotion Regulation Strategies during Negative Emotional Episodes. *Emotion*, **17**, 450-458. <https://doi.org/10.1037/emo0000248>
- [10] Résibois, M., Kalokerinos, E.K., Verleysen, G., Kuppens, P., van Mechelen, I., Fossati, P. and Verduyn, P. (2018) The Relation between Rumination and Temporal Features of Emotion Intensity. *Cognition and Emotion*, **32**, 259-274. <https://doi.org/10.1080/02699931.2017.1298993>
- [11] Watkins, E.R. and Roberts, H. (2020) Reflecting on Rumination: Consequences, Causes, Mechanisms and Treatment of Rumination. *Behaviour Research and Therapy*, **127**, Article ID: 103573. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2020.103573>
- [12] Moodie, C.A., Suri, G., Goerlitz, D.S., Mateen, M.A. and Gross, J.J. (2020) The Neural Bases of Cognitive Emotion Regulation: The Roles of Strategy and Intensity. *Cognitive Affective & Behavioral Neuroscience*, **20**, 387-407. <https://doi.org/10.3758/s13415-020-00775-8>
- [13] Opialla, S., Lutz, J., Scherpiet, S., Hittmeyer, A., Ncke, L., Rufer, M., Brühl, A., et al. (2015) Neural Circuits of Emotion Regulation: A Comparison of Mindfulness-Based and Cognitive Reappraisal Strategies. *European Archives of Psychiatry and Clinical Neuroscience*, **265**, 45-55. <https://doi.org/10.1007/s00406-014-0510-z>
- [14] Park, C., Rosenblat, J.D., Lee, Y., Pan, Z., Cao, B., Iacobucci, M. and McIntyre, R.S. (2019) The Neural Systems of Emotion Regulation and Abnormalities in Major Depressive Disorder. *Behavioural Brain Research*, **367**, 181-188. <https://doi.org/10.1016/j.bbr.2019.04.002>
- [15] 马伟娜, 姚雨佳, 桑标. 认知重评和表达抑制两种情绪调节策略及其神经基础[J]. 华东师范大学学报: 教育科学版, 2010, 28(4): 50-55, 70. <https://doi.org/10.3969/j.issn.1000-5560.2010.04.007>
- [16] Kertz, S.J., Petersen, D.R. and Stevens, K.T. (2019) Cognitive and Attentional Vulnerability to Depression in Youth: A Review. *Clinical Psychology Review*, **71**, 39-50. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2019.01.004>
- [17] Ganor, T., Mor, N. and Huppert, J.D. (2021) Rumination and Emotional Modulation of the Attentional Blink. *Cognitive Therapy and Research*, **46**, 95-103. <https://doi.org/10.1007/s10608-021-10251-3>
- [18] Kaiser, R.H., Snyder, H.R., Goer, F.K., Clegg, R. and Pizzagalli, D.A. (2018) Attention Bias in Rumination and Depression: Cognitive Mechanisms and Brain Networks. *Clinical Psychological Science*, **6**, 765-782. <https://doi.org/10.1177/2167702618797935>
- [19] 黄韵榛, 周鹏, 丁欣放, 蒋婧琪, 杨寅, 钱铭怡. 特质反刍思维个体的注意范围及其调节能力[J]. 中国临床心理学杂志, 2019, 27(2): 227-231. <https://doi.org/10.16128/j.cnki.1005-3611.2019.02.003>
- [20] Grafton, B., Southworth, F., Watkins, E. and Macleod, C. (2016) Stuck in a Sad Place: Biased Attentional Disengagement in Rumination. *Emotion*, **16**, 63-72. <https://doi.org/10.1037/emo0000103>
- [21] Holas, P., Krejtz, I., Rusanowska, M., Rohnka, N. and Nezlek, J.B. (2019) Attention to Negative Words Predicts Daily Rumination among People with Clinical Depression: Evidence from an Eye Tracking and Daily Diary Study. *Cognition and Emotion*, **33**, 1277-1283. <https://doi.org/10.1080/02699931.2018.1541168>
- [22] Bardeen, J.R., Tull, M.T., Dixon-Gordon, K.L., Stevens, E.N. and Gratz, K.L. (2015) Attentional Control as a Moderator of the Relationship between Difficulties Accessing Effective Emotion Regulation Strategies and Distress Tolerance. *Journal of Psychopathology and Behavioral Assessment*, **37**, 79-84. <https://doi.org/10.1007/s10862-014-9433-2>

- [23] Hsu, K.J., Beard, C., Rifkin, L., Dillon, D.G., Pizzagalli, D.A. and Bjrgvinsson, T. (2015) Transdiagnostic Mechanisms in Depression and Anxiety: The Role of Rumination and Attentional Control. *The Journal of Affective Disorders*, **188**, 22-27. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2015.08.008>
- [24] Dejong, H., Fox, E. and Stein, A. (2019) Does Rumination Mediate the Relationship between Attentional Control and Symptoms of Depression? *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, **63**, 28-35. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2018.12.007>
- [25] Wagner, C.A., Alloy, L.B. and Abramson, L.Y. (2015) Trait Rumination, Depression, and Executive Functions in Early Adolescence. *Journal of Youth & Adolescence*, **44**, 18-36. <https://doi.org/10.1007/s10964-014-0133-8>
- [26] Whitmer, A.J. and Gotlib, I.H. (2012) Switching and Backward Inhibition in Major Depressive Disorder: The Role of Rumination. *Journal of Abnormal Psychology*, **121**, 570-578. <https://doi.org/10.1037/a0027474>
- [27] Tortella-Feliu, M., Morillas-Romero, A., Balle, M., Bornas, X., Llabrés, J. and Pacheco-Unguetti, A.P. (2014) Attentional Control, Attentional Network Functioning, and Emotion Regulation Styles. *Cognition & Emotion*, **28**, 769-780. <https://doi.org/10.1080/02699931.2013.860889>
- [28] Dickson, K.S., Ciesla, J.A. and Zelic, K. (2017) The Role of Executive Functioning in Adolescent Rumination and Depression. *Cognitive Therapy & Research*, **41**, 62-72. <https://doi.org/10.1007/s10608-016-9802-0>
- [29] 陈骁, 冯正直, 戴琴, 王滔, 苏红. 青年人反刍思维与内部转换功能的关系[J]. 中国心理卫生杂志, 2016, 30(4): 311-317.
- [30] Chen, X., Feng, Z., Wang, T., Su, H. and Zhang, L. (2016) Internal Switching and Backward Inhibition in Depression and Rumination. *Psychiatry Research*, **243**, 342-348. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.06.014>
- [31] Yang, Y., Cao, S., Shields, G.S., Teng, Z. and Liu, Y. (2016) The Relationships between Rumination and Core Executive Functions: A Meta-Analysis. *Depression and Anxiety*, **34**, 37-50. <https://doi.org/10.1002/da.22539>
- [32] Stavropoulos, A. and Berle, D. (2020) The Influence of Ruminative Processing Mode on the Trajectory of Intrusive Memories Following a Negative Mood Induction. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, **68**, Article ID: 101528. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2019.101528>
- [33] Ottaviani, C., Shahabi, L., Tarvainen, M.P., Cook, I.A., Abrams, M. and Shapiro, D. (2015) Cognitive, Behavioral, and Autonomic Correlates of Mind Wandering and Perseverative Cognition in Major Depression. *Frontiers in Neuroscience*, **8**, Article No. 433. <https://doi.org/10.3389/fnins.2014.00433>
- [34] Phillips, W.J. and Hine, D.W. (2014) En Route to Depression: Self-Esteem Discrepancies and Habitual Rumination. *Journal of Personality*, **84**, 79-90. <https://doi.org/10.1111/jopy.12141>
- [35] LeMoult, J. and Gotlib, I.H. (2019) Depression: A Cognitive Perspective. *Clinical Psychology Review*, **69**, 51-66. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2018.06.008>
- [36] Beckwé, M., Deroost, N., Koster, E., Lissnyder, E.D. and Raedt, R.D. (2014) Worrying and Rumination Are both Associated with Reduced Cognitive Control. *Psychological Research*, **78**, 651-660. <https://doi.org/10.1007/s00426-013-0517-5>
- [37] Hilt, L.M., Leitzke, B.T. and Pollak, S.D. (2014) Cognitive Control and Rumination in Youth: The Importance of Emotion. *Journal of Experimental Psychopathology*, **5**, 302-313. <https://doi.org/10.5127/jep.038113>
- [38] Dickson, K.S. and Ciesla, J.A. (2018) Executive Functioning and Negative Affect: An Examination of the Meditational Effects of Emotion Regulation. *International Journal of Cognitive Therapy*, **11**, 272-286. <https://doi.org/10.1007/s41811-018-0029-6>
- [39] Guevara, J.E. and Murdock, K.W. (2020) Executive Functioning and Rumination as They Relate to Stress-Induced Cortisol Curves. *Journal of Behavioral Medicine*, **43**, 829-838. <https://doi.org/10.1007/s10865-019-00119-z>
- [40] Simone, K., Fabrice, B., Thies, L., et al. (2018) Fighting Depression: Action Video Game Play May Reduce Rumination and Increase Subjective and Objective Cognition in Depressed Patients. *Frontiers in Psychology*, **9**, Article No. 129. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2018.00129>
- [41] 陈泓桦, 杨钰立, 李毅, 严万森. 大学生完美主义与情感平衡: 心理弹性和反刍思维的链式中介作用[J]. 中国健康心理学杂志, 2022, 30(2): 247-252. <https://doi.org/10.13342/j.cnki.cjhp.2022.02.018>
- [42] 仇璐昱, 陈彩燕, 李静, 徐钟庚. 情绪及情绪调节策略对认知灵活性的影响[J]. 中国健康心理学杂志, 2015, 23(3): 421-425. <https://doi.org/10.13342/j.cnki.cjhp.2015.03.029>
- [43] Pont, A.D., Rhee, S.H., Corley, R.P., Hewitt, J.K. and Friedman, N.P. (2019) Rumination and Executive Functions: Understanding Cognitive Vulnerability for Psychopathology. *Journal of Affective Disorders*, **256**, 550-559. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2019.06.026>
- [44] Drfel, D., Grtner, A. and Scheffel, C. (2020) Resting State Cortico-Limbic Functional Connectivity and Dispositional Use of Emotion Regulation Strategies: A Replication and Extension Study. *Frontiers in Behavioral Neuroscience*, **14**,

Article No. 128. <https://doi.org/10.31234/osf.io/tc58u>

- [45] Mills, A.C., Grant, D.M.M., Judah, M.R., White, E.J., Taylor, D.L. and Frosio, K.E. (2016) Trait Attentional Control Influences the Relationship between Repetitive Negative Thinking and Psychopathology Symptoms. *Psychiatry Research*, **238**, 277-283. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2016.02.055>
- [46] Yuan, S., Ding, C., Yang, W., Xu, M., Zhang, L., Yao, X., Yang, D., *et al.* (2018) Gray Matter Volume of the Dorsolateral Prefrontal Cortex Moderates the Relationship between Rumination and Depressed Mood. *Current Psychology*, **39**, 1116-1125. <https://doi.org/10.1007/s12144-018-0048-8>
- [47] Kaiser, R.H., Whitfield-Gabrieli, S., Dillon, D.G., Goer, F., Beltzer, M., Minkel, J., Pizzagalli, D.A., *et al.* (2016) Dynamic Resting-State Functional Connectivity in Major Depression. *Neuropsychopharmacology*, **41**, 1822-1830. <https://doi.org/10.1038/npp.2015.352>
- [48] 刘启鹏, 赵小云, 王翠艳, 徐艺雅, 王淑燕. 反刍思维与注意脱离损坏的关系及其神经机制[J]. 心理科学进展, 2021, 29(1): 102-111. <https://doi.org/10.3724/SP.J.1042.2021.00102>
- [49] Nejad, A.B., Rotgé, J.-Y., Valabregue, R., Guérin-Langlois, C., Hoertel, N., Gorwood, P., Lemogne, C., *et al.* (2019) Medial Prefrontal Disengagement during Self-Focus in Formerly Depressed Patients Prone to Rumination. *Journal of Affective Disorders*, **247**, 36-44. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2019.01.004>
- [50] Mandell, D., Siegle, G.J., Shutt, L.S., Feldmiller, J. and Thase, M.E. (2014) Neural Substrates of Trait Ruminations in Depression. *Journal of Abnormal Psychology*, **123**, 35-48. <https://doi.org/10.1037/a0035834>
- [51] Quinn, M.E., Keil, D.C., Utke, S. and Joormann, J. (2014) Trait Rumination Moderates the Effect of Executive Control Training. *Journal of Experimental Psychopathology*, **5**, 289-301. <https://doi.org/10.5127/jep.0038713>
- [52] Lewis, E.J., Yoon, K.L. and Joormann, J. (2017) Emotion Regulation and Biological Stress Responding: Associations with Worry, Rumination, and Reappraisal. *Cognition & Emotion*, **32**, 1487-1498. <https://doi.org/10.1080/02699931.2017.1310088>
- [53] Cheng, M.Y., Zhang, R.X., Wang, M.J. and Chang, M.Y. (2021) Relationship between Cognitive Emotion Regulation Strategies and Coronary Heart Disease: An Empirical Examination of Heart Rate Variability and Coronary Stenosis. *Psychology and Health*, **37**, 230-245.
- [54] Dell'Acqua, C., Bò, E., Benvenuti, S.M., Ambrosini, E. and Palomba, D. (2021) Depressed Mood, Brooding Rumination and Affective Interference: The Moderating Role of Heart Rate Variability. *International Journal of Psychophysiology*, **165**, 47-55. <https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2021.03.011>
- [55] 李含笑, 龙泉杉, 陈安涛, 李晴. 奖赏动机对情绪调节的影响[J]. 生理学报, 2019, 71(4): 562-574. <https://doi.org/10.13294/j.aps.2019.0044>
- [56] Whitmer, A.J. and Banich, M.T. (2012) Repetitive Thought and Reversal Learning Deficits. *Cognitive Therapy & Research*, **36**, 714-721. <https://doi.org/10.1007/s10608-011-9409-4>
- [57] Aldao, A., Nolen-Hoeksema, S. and 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>
- [58] Young, H.A., Davies, J., Freegard, G. and Benton, D. (2021) Nonsuicidal Self-Injury Is Associated with Attenuated Interoceptive Responses to Self-Critical Rumination. *Behavior Therapy*, **52**, 1123-1136. <https://doi.org/10.1016/j.beth.2021.02.010>
- [59] Salas, C.E., Castro, O., Radovic, D., Gross, J.J. and Turnbull, O. (2018) The Role of Inner Speech in Emotion Dysregulation and Emotion Regulation Strategy Use. *Revista Latinoamericana de Psicología*, **50**, 79-88. <https://doi.org/10.14349/rlp.2018.v50.n2.1>
- [60] Penney, A.M., Miedema, V.C. and Mazmanian, D. (2015) Intelligence and Emotional Disorders: Is the Worrying and Ruminating Mind a More Intelligent Mind? *Personality & Individual Differences*, **74**, 90-93. <https://doi.org/10.1016/j.paid.2014.10.005>
- [61] O'Mahen, H.A., Karl, A., Moberly, N. and Fedock, G. (2015) The Association between Childhood Maltreatment and Emotion Regulation: Two Different Mechanisms Contributing to Depression? *Journal of Affective Disorders*, **174**, 287-295. <https://doi.org/10.1016/j.jad.2014.11.028>