

正念训练对执行功能的影响

黄雪梅¹, 宋欢²

¹重庆师范大学, 应用心理学重点实验室, 重庆

²内江师范学院, 教育科学学院, 四川 内江

Email: xuemei Huang1101@163.com

收稿日期: 2021年3月15日; 录用日期: 2021年5月5日; 发布日期: 2021年5月12日

摘要

执行功能是个体的高级认知过程, 它调控和调节个体完成复杂的认知任务时的认知过程, 它包括抑制控制、工作记忆以及认知灵活性三个成分。探讨正念对执行功能三个子成分的影响, 对于个人的发展具有重要的意义。研究表明, 正面训练主要是通过改变与注意力相关的认知过程相关, 从而达到影响个体的执行功能的效果。在未来的时间里, 可以将正念训练更多的运用于课堂或者社区, 更好的发挥其对于个人心理健康等方面的作用。

关键词

正念训练, 执行功能, 影响, 抑制控制, 工作记忆, 认知灵活性

The Effects of Mindfulness Training on Executive Function

Xuemei Huang¹, Huan Song²

¹Key Laboratory of Applied Psychology, Chongqing Normal University, Chongqing

²School of Educational Science, Neijiang Normal University, Neijiang Sichuan

Email: xuemei Huang1101@163.com

Received: Mar. 15th, 2021; accepted: May 5th, 2021; published: May 12th, 2021

Abstract

Executive function is an individual's high-level cognitive process, which regulates and modulates the individual's cognitive process when completing complex cognitive tasks. It includes three components: inhibitory control, working memory and cognitive flexibility. It is of great significance for personal development to explore the influence of mindfulness on the three sub-components of ex-

ecutive function. Studies have shown that positive training affects the executive function of individuals mainly by changing the cognitive processes related to attention. In the future, more mindfulness training can be applied in the classroom or community to better play its role in personal mental health and other aspects.

Keywords

Mindfulness Training, Executive Function, Inhibitory Control, Working Memory, Cognitive Flexibility

Copyright © 2021 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

从童年开始, 人们的大多数行为都受到执行功能的影响。执行功能是个体的高级认知过程, 它调控和调节个体完成复杂认知任务时的认知过程[1], 对个体的适应性行为和发展至关重要[2]。关于对执行功能的划分, 学者们提出了不一致的意见, 但是大多数理论都认为执行功能包括抑制控制、工作记忆以及认知灵活性[3] [4]。正念是指通过有目的地将注意力集中于当下, 不加评判地觉知一个又一个瞬间所呈现的体验, 而涌现出的一种觉知力, 它的核心是一种心理过程, 包括对注意力非批判性接受, 以及对当下经历接受[5]。近年来, 正念被广泛地应用于临床病人的康复及治疗, 同时, 它对于个体情绪的调节、应对方式的改善以及心理健康水平的提升等方面具有重要的作用[6] [7] [8] [9]。

越来越多得研究表明, 正念与注意力相关的认知过程相关, Taren 等人研究发现在进行积极的正念冥想时, 与执行功能相关的大脑区域之间的功能连接性增强了, 这有利于减少思维的游离和提高注意力的转移能力[10], 而这对于执行功能三个子成分的提升有重要的作用。

2. 正念训练对执行功能的影响

2.1. 正念训练对工作记忆的影响

工作记忆是对信息进行存储的系统[11], 它暂时地将信息保持在可接近的状态, 适合于执行任何心理任务[12], 对于个体的生活和学习至关重要。

研究发现, 正念训练有助于工作记忆的提升。在一项随机对照调查中, 研究者对被试进行了为期两周的正念训练课程, 结果发现正念训练提升了个体的 GRE 阅读理解成绩和工作记忆容量, 同时也减少了个体在 GRE 考试和工作记忆测试期间分心的发生[13]。

正念训练对处于高压下军人的工作记忆也具有促进作用。Jha 等人对处于高压下的军人进行正念训练, 随着时间的推移, 进行正念训练的军人其工作记忆容量保持稳定, 但对照组军人的工作记忆容量有所下降。并且在正念训练小组中, 正念训练时间较短的军人其工作记忆容量随着时间的推移而下降, 而训练时间较长的军人其工作记忆容量随着时间的推移而增加。较长的正念训练时间也对应着较低的负面情绪水平以及较高的正面情绪水平[14]。这些结果表明, 足够的正念训练可以预防与高压环境相关的个体功能的损坏。

正念训练也可以促进视觉工作记忆任务的表现。Vugt 等人研究发现, 经过一个月正念强化训练的个体在视觉任务上的反应变得更快。当实验任务不变时, 正念训练促进个体工作记忆质量的有益变化, 并

且它支持了正念训练通过改善注意力来改善工作记忆[15]。

但是,李泉等研究发现,正念训练对3~4岁幼儿工作记忆的提升没有显著的作用,作者分析导致该结果的其主要的的原因可能是在该研究中所使用的被试年龄较小,其工作记忆还未发展到位,同时也受到正念训练课程内容以及训练力度的影响[16]。Banks等也发现正念训练并没有改善工作记忆或者减少思维的游离[17],出现这种差异的原因可能是当前的干预持续时间比以往的研究都短,导致正念训练对工作记忆的改善效果不明显。因此,在年龄群体偏大的个体中,较长时间的正念训练可以改善工作记忆,减少与任务无关的想法。

正念训练对工作记忆产生影响的原因可能有以下两个方面。第一,正念训练会增加个体对当下注意力的控制,注意力的提高有助于完成信息存的储和加工,从而提高工作记忆水平[18]。同时,正念训练可以防止前摄性干扰[19],前摄性干扰是影响工作记忆容量和功能的主要决定因素[20],正念训练强调当前时刻的意识,可能是减少前摄性干扰的有效方法,从而提高个体的工作记忆能力。第二,正念训练可以通过改善情绪来达到增强工作记忆的效果。情绪调节可以改变负性情绪对工作记忆效果的影响[21]。研究表明,负面情绪对工作记忆会产生不利的影响[22][23]。正念训练可以通过减少个体的消极情绪和保持较高水平的积极情绪来改善工作记忆,并有助于预防在高应激情况下出现认知功能障碍,特别是工作记忆的损伤[14]。所以,通过正念训练,个体的情绪可以得到一定的调节,从而使工作记忆的效果得到明显的改善。

2.2. 正念训练对抑制控制的影响

抑制控制作为执行功能的核心成分,是指在追求认知表征目标时抑制对无关刺激反应的能力[24],包括控制一个人的注意力、行为、思想或情绪,从而克服强大的内部倾向或外部诱惑,去做更合适或更需要的事情[25]。

正念训练能够提升青少年的抑制控制能力,Riggs等人以初中生为被试,以自我报告的方法来测量个体的正念水平以及抑制控制能力,结果发现,正念水平和抑制控制能力呈显著的正相关,即个体的正念水平越高,其抑制控制能力越强[26]。正念训练也可以提高成年人的抑制控制能力,Heeren采用实验研究的方法,对比了正念训练组和控制组在执行控制上的差异,结果显示,正念训练提高了被试抑制优势反应的能力[27]。

神经科学的研究也证明了正念训练对抑制控制的作用。Sanger和Dorjee对青少年进行了正念训练的影响研究,在研究中,被试会对目标刺激的颜色进行反应,从而记录其神经生理学反应,结果发现,正念训练后的个体与更明显的负N2有关,更多的负N2反应表明个体对目标进行了更好地检测以及更好地抑制了自动反应,这说明正念训练可以增强个体抑制无关刺激的能力[28]。综合以上的研究说明,不管是自我报告的方法还是以实验的方法来测量正念训练对抑制控制的影响,在青少年和成人对象中都表明,正念训练对于个体抑制控制能力的提升具有显著的作用。

正念训练对抑制控制的影响可能与注意力的提升有关。当涉及到认知任务时,人类的思想通常会处于游离状态[29],注意力资源被任务外的情况所占据,导致与任务相关的注意力资源被分离出来,而正念训练可能会改变认知资源分配的效率,提高注意力的自我调节能力,从而使注意力集中[30][31],促进认知相关的任务的完成。其次,正念训练对抑制控制的改善,也和情绪调节有关[32]。抑制控制被认为受到情绪的影响,这种控制的完成涉及多个过程,如早期监测反应冲突和后期通过反应抑制来解决冲突[33][34]。负性情绪会促进注意力表现的下降,使得个体对冲突的觉察和对优势反应的抑制能力减弱[35][36]。而正念训练能够增强个体的情绪调节能力,使个体能够下调负性情绪以更好地应对抑制任务[37]。

2.3. 正念训练对认知灵活性的影响

认知灵活性是个体为了符合新情境的要求,而适当地调节其思想和行为的能力[38],它会对个体的心

理健康和学业成绩产生重要的影响[39] [40]。

目前, 一些研究表明, 正念训练对认知灵活性有积极的影响。Pourmohamadi 和 Bagher 将 24 名五年级小学生分为实验组和对照组, 对实验组进行为期 8 周的正念训练, 然后对其进行 Stroop 和伦敦塔(计算机制图)测试, 结果显示, 在 Stroop 以及伦敦塔测试中, 实验组与对照组在正确回答数、反应时间上都存在显著的差异, 表明正念训练在减少自动认知处理和提高认知灵活性方面是有效的。此外, 该研究还显示, 在进行正念训练之后, 除了问题解决的改善之外, 问题解决的速度也会提高[41]。

在具有焦虑症状个体上也发现了正念训练对其认知灵活性的影响。广泛性焦虑症的特征是其反应方式不够灵活, 即与个体转换上的缺陷有关, 而在正念和放松的环境下, 具有广泛性焦虑障碍的个体在 Stroop 任务上表现得更好, 说明正念和放松能部分改善认知灵活性[42]。

脑影像研究也进一步证实了正念对认知灵活性的积极影响, 尤其体现在前扣带回的结构和功能的可塑性变化上[43]。前扣带回作为认知控制的一个中心区域, 在冲突信息加工过程中得到显著激活, 而且还涉及到与较远的大脑区域的功能耦合, 这有助于促进灵活的认知表现[44]。

但是, Wimmer 等人对五年级学生进行研究发现, 正念训练对认知灵活性不具有特定的影响[45], Müller 等人对被试进行正念冥想和集中冥想训练, 结果发现, 只有集中冥想的参与者的认知灵活性有所提高[38]。这在一定程度上与以上的研究结果相矛盾, 发现中的这种不一致可以通过当前研究中实践的正念冥想技术的性质来解释, 如果没有足够的经验, 可能很难实现有意识的冥想状态, 参与者可能缺乏足够的正念技术来达到这种正念的冥想状态。

正念训练对认知灵活性会产生影响, 其解释可能是, 正念强调对当下体验不做评判地觉察、注意并不停留在某个特定对象上[43], 从而使个体的注意处于激活状态[38], 使得自上而下的注意控制功能减弱, 思维更加的活跃, 进而增强个体的认知灵活性[46]。

3. 正念训练对认知灵活性的影响

在大量的研究的基础上, 我们可以发现, 正念训练能够提高个体在认知任务上的表现, 今后可以把正念更多地运用于课堂或者社区中, 促进个体更好地发展。

但是, 从以往的研究中, 我们也可以发现其中的一些不足:

第一, 正念训练作为一门技术, 需要专人的指导, 并且不同的人对它的把握程度可能不同, 探讨正念对执行功能的影响的同时, 应该注意不同的人所达到的正念水平。

第二, 目前正念训练对执行功能影响的相关研究, 大多数是针对幼儿、青少年这些年龄相对较小的被试。今后可以在年龄更长的群体中进行研究, 探究其对认知功能和健康的影响。

第三, 在以上的研究中, 研究者都只是在短时间内测量了正念对执行功能的影响, 在未来的研究中应该评估正念对执行功能影响的效果持续时间。

参考文献

- [1] Funahashi, S. (2001) Neuronal Mechanisms of Executive Control by the Prefrontal Cortex. *Neuroscience Research*, **39**, 147-165. [https://doi.org/10.1016/S0168-0102\(00\)00224-8](https://doi.org/10.1016/S0168-0102(00)00224-8)
- [2] Harms, M.B., Zayas, V., Meltzoff, A.N., et al. (2014) Stability of Executive Function and Predictions to Adaptive Behavior from Middle Childhood to Pre-Adolescence. *Frontiers in Psychology*, **5**, 331. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2014.00331>
- [3] Davidson, M.C., Amso, D., Anderson, L.C., et al. (2006) Development of Cognitive Control and Executive Functions from 4 to 13 Years: Evidence from Manipulations of Memory, Inhibition, and Task Switching. *Neuropsychologia*, **44**, 2037-2078. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.02.006>
- [4] Lehto, J.E., Juujärvi, P., Kooistra, L., et al. (2003) Dimensions of Executive Functioning: Evidence from Children.

- British Journal of Developmental Psychology*, **21**, 59-80. <https://doi.org/10.1348/026151003321164627>
- [5] 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>
- [6] 向伟, 徐远超. 国内关于正念训练的应用研究综述[J]. 管理观察, 2018(33): 109-111+114.
- [7] 刘颖慧, 赵春梅, 贾莲, 等. 正念训练对初一学生负性情绪及学业成绩的干预效果[J]. 中国心理卫生杂志, 2019, 33(9): 661-665.
- [8] 李娜, 褚成静, 周凌峰, 等. 正念训练对大学生应对方式和注意网络的影响[J]. 广东医学院学报, 2015, 33(4): 461-463.
- [9] 岳彩壮, 刘洪广. 正念训练在公安院校大学生心理健康教育中的应用[J]. 公安教育, 2020(8): 65-69.
- [10] Taren, A.A., Gianaros, P.J., Greco, C.M., et al. (2017) Mindfulness Meditation Training and Executive Control Network Resting State Functional Connectivity: A Randomized Controlled Trial. *Psychosomatic Medicine*, **79**, 674. <https://doi.org/10.1097/PSY.0000000000000466>
- [11] Baddeley, A. (2010) Working Memory. *Science*, **20**, R136-R140. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2009.12.014>
- [12] Cowan, N. (1998) Visual and Auditory Working Memory Capacity. *Trends in Cognitive Sciences*, **2**, 77. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(98\)01144-9](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(98)01144-9)
- [13] Mrazek, M.D., Franklin, M.S., Phillips, D.T., et al. (2013) Mindfulness Training Improves Working Memory Capacity and GRE Performance While Reducing Mind Wandering. *Psychological Science*, **24**, 776-781. <https://doi.org/10.1177/0956797612459659>
- [14] Jha, A.P., Stanley, E.A., Kiyonaga, A., et al. (2010) Examining the Protective Effects of Mindfulness Training on Working Memory Capacity and Affective Experience. *Emotion*, **10**, 54. <https://doi.org/10.1037/a0018438>
- [15] Van Vugt, M.K. and Jha, A.P. (2011) Investigating the Impact of Mindfulness Meditation Training on Working Memory: A Mathematical Modeling Approach. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, **11**, 344-353. <https://doi.org/10.3758/s13415-011-0048-8>
- [16] 李泉, 宋亚男, 廉彬, 等. 正念训练提升 3-4 岁幼儿注意力和执行功能[J]. 心理学报, 2019, 51(3): 324-336.
- [17] Banks, J.B., Welhaf, M.S. and Srour, A. (2015) The Protective Effects of Brief Mindfulness Meditation Train. *Consciousness and Cognition*, **33**, 277-285. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2015.01.016>
- [18] 叶丽平, 谢秀东, 庞力铭, 等. 正念训练对工作记忆影响的机制及临床应用[J]. 四川精神卫生, 2019, 32(3): 282-284+288.
- [19] Greenberg, J., Romero, V.L., Elkin-Frankston, S., et al. (2019) Reduced Interference in Working Memory Following Mindfulness Training Is Associated with Increases in Hippocampal Volume. *Brain Imaging and Behavior*, **13**, 366-376. <https://doi.org/10.1007/s11682-018-9858-4>
- [20] Jonides, J. and Nee, D.E. (2006) Brain Mechanisms of Proactive Interference in Working Memory. *Neuroscience*, **139**, 181-193. <https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2005.06.042>
- [21] 钟建安, 雷虹. 情绪调节对工作记忆的影响[J]. 应用心理学, 2010, 16(2): 160-166.
- [22] Cavalera, C., Pepe, A., Zurloni, V., et al. (2018) Negative Social Emotions and Cognition: Shame, Guilt and Working Memory Impairments. *Acta Psychologica*, **188**, 9-15. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2018.05.005>
- [23] Stout, D.M., Shackman, A.J., Johnson, J.S., et al. (2015) Worry Is Associated with Impaired Gating of Threat from Working Memory. *Emotion*, **15**, 6. <https://doi.org/10.1037/emo0000015>
- [24] Rothbart, M.K. and Posner, M.I. (1985) Temperament and the Development of Self-Regulation. In: *The Neuropsychology of Individual Differences*, Springer, Boston, 93-123. https://doi.org/10.1007/978-1-4899-3484-0_5
- [25] Diamond, A. (2013) Executive Functions. *Annual Review of Psychology*, **64**, 135-168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
- [26] Riggs, N.R., Black, D.S. and Ritt-Olson, A. (2015) Associations between Dispositional Mindfulness and Executive Function in Early Adolescence. *Journal of Child and Family Studies*, **24**, 2745-2751. <https://doi.org/10.1007/s10826-014-0077-3>
- [27] Heeren, A., Van Broeck, N. and Philippot, P. (2009) The Effects of Mindfulness on Executive Processes and Autobiographical Memory Specificity. *Behaviour Research and Therapy*, **47**, 403-409. <https://doi.org/10.1016/j.brat.2009.01.017>
- [28] Sanger, K.L. and Dorjee, D. (2016) Mindfulness Training with Adolescents Enhances Metacognition and the Inhibition of Irrelevant Stimuli: Evidence from Event-Related Brain Potentials. *Trends in Neuroscience and Education*, **5**, 1-11. <https://doi.org/10.1016/j.tine.2016.01.001>
- [29] Kadosh, R.C., Levy, N., O'Shea, J., et al. (2012) The Neuroethics of Non-Invasive Brain Stimulation. *Current Biology*,

- 22, R108-R111. <https://doi.org/10.1016/j.cub.2012.01.013>
- [30] Tang, Y.Y. and Posner, M.I. (2015) Mindfulness and Training Attention. In: *Handbook of Mindfulness and Self-Regulation*, Springer, New York, 23-32. https://doi.org/10.1007/978-1-4939-2263-5_3
- [31] Moore, A.W., Gruber, T., Derose, J., et al. (2012) Regular, Brief Mindfulness Meditation Practice Improves Electrophysiological Markers of Attentional Control. *Frontiers in Human Neuroscience*, 6, 18. <https://doi.org/10.3389/fnhum.2012.00018>
- [32] Teper, R. and Meditation, I.M. (2012) Mindfulness and Executive Control: The Importance of Emotional Acceptance and Brain-Based Performance Monitoring. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 8, 85-92. <https://doi.org/10.1093/scan/nss045>
- [33] Pfefferbaum, A., Ford, J.M., Weller, B.J., et al. (1985) ERPs to Response Production and Inhibition. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 60, 423-434. [https://doi.org/10.1016/0013-4694\(85\)91017-X](https://doi.org/10.1016/0013-4694(85)91017-X)
- [34] Yuan, J., He, Y., Qinglin, Z., et al. (2008) Gender Differences in Behavioral Inhibitory Control: ERP Evidence from a Two-Choice Oddball Task. *Psychophysiology*, 45, 986-993. <https://doi.org/10.1111/j.1469-8986.2008.00693.x>
- [35] Smallwood, J., Fitzgerald, A., Miles, L.K., et al. (2009) Shifting Moods, Wandering Minds: Negative Moods Lead the Mind to Wander. *Emotion*, 9, 271. <https://doi.org/10.1037/a0014855>
- [36] 辛勇, 李红, 袁加锦. 负性情绪干扰行为抑制控制: 一项事件相关电位研究[J]. 心理学报, 2010, 42(3): 334-341.
- [37] Delplanque, S., Lavoie, M.E., Hot, P., et al. (2004) Modulation of Cognitive Processing by Emotional Valence Studied through Event-Related Potentials in Humans. *Neuroscience Letters*, 356, 1-4. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2003.10.014>
- [38] Muller, B.C., Gerasimova, A. and Ritter, S.M. (2016) Concentrative Meditation Influences Creativity by Increasing Cognitive Flexibility. *Psychology of Aesthetics, Creativity, and the Arts*, 10, 278. <https://doi.org/10.1037/a0040335>
- [39] 张德玄, 郑莉君, 李问, 等. 认知灵活性与大学生心理健康的相关关系[J]. 中国学校卫生, 2009, 30(4): 334-335+338.
- [40] 李祺远. 认知灵活性及其研究方法述评[J]. 学理论, 2011(12): 55-56.
- [41] Pourmohamadi, S. and Bagheri, F. (2015) Effectiveness of Mindfulness Training on Cognitive Flexibility and Problem Solving Components in Fifth Grade Elementary Female Students. *Trends in Life Sciences*, 4, 451-457.
- [42] Lee, J.K. and Orsillo, S.M. (2014) Investigating Cognitive Flexibility as a Potential Mechanism of Mindfulness in Generalized Anxiety Disorder. *Journal of Behavior Therapy and Experimental Psychiatry*, 45, 208-216. <https://doi.org/10.1016/j.jbtep.2013.10.008>
- [43] Tang, Y.Y., Hölzel, B.K. and Posner, M.I. (2015) The Neuroscience of Mindfulness Meditation. *Nature Reviews Neuroscience*, 16, 213. <https://doi.org/10.1038/nrn3916>
- [44] Tang, Y.Y., Rothbart, M.K. and Posner, M.I. (2012) Neural Correlates of Establishing, Maintaining, and Switching Brain States. *Trends in Cognitive Sciences*, 16, 330-337. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2012.05.001>
- [45] Wimmer, L.F., Bellingrath, S. and Stockhausen, L.V. (2015) Cognitive Effects of a Mindfulness Training with Fifth Graders. *19th Conference of the European Society for Cognitive Psychology*, Paphos, 17-20 September 2015.
- [46] Fabio, R.A. and Towey, G.E. (2018) Long-Term Meditation: The Relationship between Cognitive Processes, Thinking Styles and Mindfulness. *Cognitive Processing*, 19, 73-85. <https://doi.org/10.1007/s10339-017-0844-3>