

# 正念冥想训练对大学生注意网络的影响

王天绮

成都医学院心理学院, 四川 成都

收稿日期: 2023年11月30日; 录用日期: 2024年1月15日; 发布日期: 2024年1月22日

## 摘要

目的: 考察正念冥想训练对大学生的注意功能的影响, 试图阐明正念冥想训练对其注意功能的影响。方法: 使用经典注意网络测试范式, 比较大学生群体正念冥想训练组与对照组在正确率、反应时以及三个注意网络(警觉、定向、执行控制)效率上的差异。结果: 1、冥想组和对照组的正确率没有显著差异。2、冥想组在平均反应时上相较于对照组更短, 差异显著。3、冥想组相较于对照组在执行控制能力上更好, 有显著差异; 对照组在定向能力上较冥想组更好, 有显著差异; 两组在警觉能力上差异不显著。结论: 正念冥想训练对大学生注意力有影响作用, 具体表现在反应速度以及执行控制力、定向能力上。

## 关键词

大学生, 正念冥想, 注意网络

# Effect of Mindfulness Meditation Training on Attention Network of College Students

Tianqi Wang

School of Psychology, Chengdu Medical College, Chengdu Sichuan

Received: Nov. 30<sup>th</sup>, 2023; accepted: Jan. 15<sup>th</sup>, 2024; published: Jan. 22<sup>nd</sup>, 2024

## Abstract

**Objective:** This study aimed to investigate the effects of mindfulness meditation training on attentional functioning in college students, aiming to elucidate the impact of mindfulness meditation training on their attention. **Methods:** Using a classic attentional network test paradigm, the study compared a group of college students who received mindfulness meditation training with a control group in terms of accuracy, reaction time, and efficiency of three attentional networks (alerting, orienting, and executive control). **Results:** 1. There was no significant difference in accuracy between the meditation group and the control group. 2. The meditation group had significantly shorter average reaction times compared to the control group. 3. The meditation group showed significantly better performance in executive control compared to the control group, while the control group performed better in orienting, with significant differences. There was no significant difference in

alerting between the two groups. Conclusion: Mindfulness meditation training has an impact on attentional functioning in college students, specifically in terms of reaction speed, executive control, and orienting abilities.

## Keywords

College Students, Mindfulness Meditation, Attention Network

Copyright © 2024 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

近年来,与正念冥想有关的研究在认知心理学和神经科学中较为流行,越来越多的研究者投身于此领域(Fox et al., 2016)。正念冥想以正念技术为核心,包含了促进放松的技巧,它是一种自我调节与情绪训练策略,注重“精神修养”:训练注意力以及培养有益的心理能力,例如平静、专注的能力以及培养爱和快乐等积极情绪、减少恐惧和愤怒等消极情绪(Walsh & Shapiro, 2006)。正念冥想是将注意力集中于一个选定的对象上,例如呼吸,一旦发现自己走神就立刻回到呼吸上,以开放的态度、对当下时刻的非判断性意识,进行反复训练的心理练习(Malinowski, 2013)。研究表明,正念冥想会提高持续性注意(Badart et al., 2018)、执行注意(Becerra et al., 2017)、以及情绪调节能力(Kiani et al., 2017)。在过去,冥想的研究主要是围绕着一一些特殊的社会群体:注意力缺陷多动症患者(李继波等, 2019)、精神分裂人群(Sheng et al., 2019)以及抑郁症人群(van Aalderen et al., 2012)等相关的临床群体,也涉及到心理压力情况较严重的焦虑症群体(任志洪等, 2018)。

注意力的稳定而集中是正念冥想训练的基础,所有的正念冥想练习都需要对注意进行管理(Cahn & Polich, 2006)。注意是对目标信息的选择与处理的基础过程,是参与认知的前提和重要环节(Lutz et al., 2008)。注意的神经基础是大脑中的大规模神经网络,研究学者 Posner 和 Petersen 根据认知神经学模型提出,注意来源于一个特定的解剖区域系统,可分解为三个网络:警觉网络、定向网络、执行功能网络(Posner & Petersen, 1990)。有学者以注意的三个网络相互独立又有机统一为前提,提出了注意网络测验(Attention network test, ANT),它是量化三个网络中的每一个的处理效率的重要工具(Fan et al., 2002)。

以往的正念冥想研究涉及到特殊群体较多,对正常人群的研究相对较少,注意力与大学生学习效率、生活质量息息相关。因此本研究期望在大学生群体里通过对长期坚持正念冥想训练的大学生群体与从未接触过正念冥想训练的大学生群体进行注意网络测验(ANT)实验范式来比较,探索其注意功能的不同,试图解释长期正念冥想是否会影响到大学生群体的注意网络?正念冥想是否能提高大学生群体的注意力?是通过哪个功能(警觉、定向、执行功能控制)来影响大学生注意功能?

## 2. 研究对象与方法

### 2.1. 被试

研究被试选自成都医学院的 50 位大学生,被试均未接触过正念冥想及其相关训练,均自愿参加正念冥想训练,排除身体以及精神疾病,尽量保证性别平衡。将被试随机分为两组,一组 25 位大学生为正念冥想训练实验组,统一接受每周三次,每次约 30 分钟的正念冥想训练(跟随音频指导语进行),为期 15 周,共 45 次,另一组 25 位大学生为对照组,在这 15 周内不做任何训练。15 周后,实验组和控制组均接受相同的实验,并使用五因素正念量表测量其正念水平。

## 2.2. 研究工具

正念五因素量表、实验室台式电脑、ANT 实验范式、实验程序使用 E-Prime3.0 呈现和记录被试实验过程中的数据；所得数据使用 SPSS 2.0 分析。

## 2.3. 实验过程

在安静的实验室中，被试注视电脑屏幕中央，通过键盘按键对实验做出反应。首先，电脑屏幕将会出现注视点 400~1600 ms，接着出现提示线索刺激信号 100 ms，线索刺激消失后再次出现注视点 400 ms，最后出现目标线索刺激 1700 ms，要求被试对最后的目标刺激中心箭头的方向做出反应(如果中心箭头向左按 F 键，反之向右按 J 键)，尽量又快又准。当提示和线索刺激未出现时，被试仍然需要注视注视点。使用 E-prime 运行 ANT 测验程序，采集被试反应时、正确率的数据。一次完整的试验包括 480 次试验，每种线索刺激出现 120 次，每种目标线索出现 120 次，其中整个试验中靶子出现在中心点上方和下方的次数及靶子方向朝左和朝右的次数均等，所有线索刺激混合在一起随机呈现。在正式试验开始前有 24 次练习，练习将反馈正确或错误结果，被试熟悉该试验的提示线索刺激与目标刺激。

## 2.4. 实验流程图与线索类型

实验流程见图 1，线索类型见图 2。

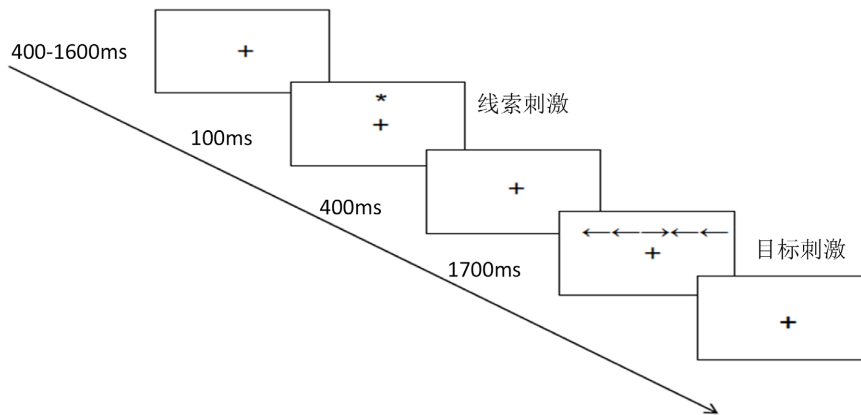


Figure 1. Experimental flow chart

图 1. 实验流程图

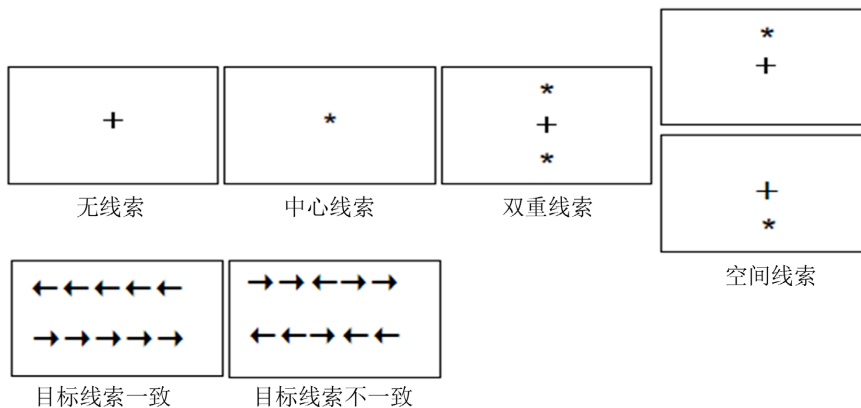


Figure 2. Cue type diagram

图 2. 线索类型图

## 2.5. 数据处理

三种注意网络功能效率的参数评定方式参照 FAN 等设计的注意网络测试(Fan et al., 2002), 提取所有被试正式测试模块的数据, 将所有试次根据线索以及刺激类型分类, 得到相应类别的反应时并进行相应换算。警觉功能的网络效率是指在没有提示线索出现与出现双重提示下被试反应时的差值, 差值越大, 被试越警觉, 所以警觉网络效率 = 反应时(无线索提示) - 反应时(双重线索提示), 该数值越大表示警觉功能越好。定向网络效率是指在中央提示线索与空间提示线索下被试反应时的差值, 差值越大, 表示定向功能越好, 定向网络效率 = 反应时(中心线索提示) - 反应时(空间线索提示)。执行控制网络效率是指在目标刺激条件下, 箭头目标不一致时候做出的反应与箭头目标一致的时候做出反应的差值, 由于被试需要花费更多的认知资源在两侧箭头不相同, 所以解决这种箭头方向不一致造成的冲突需要更多的反应时。执行控制网络效率 = 反应时(目标线索不一致) - 反应时(目标线索一致), 方向不一致导致反应更慢, 该数值越大表示执行控制功能越差。所有数据均使用 SPSS20.0 进行分析, 其统计方法包括: 一般描述性统计, 方差分析、独立样本 T 检验等。

## 3. 结果

### 3.1. 两组正念五因素量表的结果比较

**Table 1.** Analysis results of T-test of mindfulness state in two groups

**表 1.** 两组正念状态 t 检验的分析结果

	组别(平均值±标准差)		t	p
	冥想组	对照组		
观察	26.120 ± 3.833	24.435 ± 4.822	1.346	0.185
描述	27.160 ± 3.197	22.043 ± 3.561	5.245	<0.001***
觉知的行动	28.240 ± 6.010	23.652 ± 4.716	2.925	0.005**
不判断	29.400 ± 3.202	24.913 ± 3.051	4.955	<0.001***
不行动	19.560 ± 3.305	19.867 ± 3.647	-0.309	0.760

注: \* $p < 0.05$ , \*\* $p < 0.01$ , \*\*\* $p < 0.001$ , 以下同。

从表 1 可知, 使用独立样本 T 检验去检测冥想组和对照组在正念五因素量表中的观察、描述、觉知行动、不判断、不行动五个维度的差异。具体分析可知, 两组在观察、不行动两个维度没有表现出显著差异( $p > 0.05$ ), 但在描述、觉知的行动以及不判断上表现出了显著的差异( $p < 0.05$ ), 正念冥想组在此三项得分的平均值明显高于对照组。

### 3.2. 两组在 ANT 实验中正确率和反应时的结果比较

**Table 2.** The accuracy and reaction time of the two groups were compared

**表 2.** 两组的正确率和反应时比较

	组别(平均值±标准差)		t	p
	冥想组	对照组		
正确率	0.98 ± 0.13	0.98 ± 0.12	-1.43	0.153
反应时	489.53 ± 133.61	502.52 ± 118.97	-10.65	<0.001***

据表 2 知, 冥想组和对照组在正确率上没有显著差异,  $p > 0.05$ , 在反应时上差异显著,  $p < 0.001$ 。冥想组的反应时较对照组较小, 差异明显。

### 3.3. 两组在 ANT 实验中注意网络效率结果比较

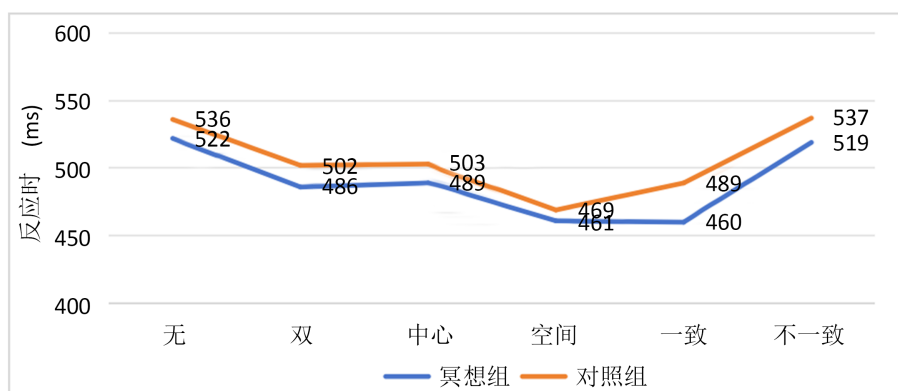
**Table 3.** Analysis results of two groups of attention network efficiency independent sample T-test

**表 3.** 两组注意网络效率独立样本 T 检验的分析结果

	组别(平均值±标准差)		t	p
	冥想组	对照组		
警觉	35.747 ± 2.043	34.883 ± 1.888	0.316	0.752
定向	27.941 ± 1.940	33.978 ± 1.822	-2.227	0.030*
执行控制	58.687 ± 1.322	69.819 ± 1.260	-5.804	<0.001***

从表 3 可知, 使用独立样本 T 检验两组的警觉、定向、执行控制效率得知: 冥想组和对照组在注意网络效率中的警觉效率没有显著差异( $p > 0.05$ ), 但在定向效率、执行控制效率中差异显著( $p < 0.05$ )。其中, 对照组在定向与执行控制的均值显著大于冥想组。

### 3.4. 不同条件下两组反应时比较



**Figure 3.** The reaction time of the two groups was compared under different conditions

**图 3.** 不同条件下两组反应时比较

由图 3 可知, 冥想组在每种条件下的反应时均小于对照组。

## 4. 讨论

### 4.1. 正念五因素量表在两组间结果的差异

正念五因素量表的结果为: 数值越高, 正念状态就越好。由结果而知, 冥想组在正念五因素量表中的描述、觉知的行动、不判断三个维度上正念水平与对照组有显著差异, 均显著高于对照组, 冥想组的正念水平更高。

正念是将注意力集中于当下的意识状态, 仅对目前心理过程体验与觉察, 不加任何评判, 觉知和接纳是正念的基本元素(Kabat-Zinn, 2009)。正念与情绪调节, 压力应对等正念与幸福感息息相关, 提高正念水平可以提高生活质量(贺淇, 刘晓明, 2023)。有研究表明, 通过特定的冥想训练, 可以提高正念特质以及水平(Keng et al., 2011), 这与本文研究一致。正念的核心是不做评判, 正念冥想组的正念水平较高可

能与在长时间的冥想中，习得了以开放和接纳的态度对待当下有关，在“不判断”的纬度上与对照组有显著差异。正念冥想与认知重评息息相关，通过长期冥想训练，冥想者可能会提高“再感知”的能力，“再感知”也称“去中心化”，是个体学会转变视角，从对内部感受的沉浸转变为较为客观的观察内部感受和体验(Bernstein et al., 2015)。正念冥想组在冥想实践中通过开放的态度，关注当下并不做评判，很好的达到了这一点，在“觉知行动”维度上差异显著。“描述”是指能用语言去组织和传达自己能觉察到的内外部的事物，除了说出事实别无其他。这意味着当个体接触到情绪时候，能客观的辨别情绪、明白情绪，并不会运用大脑对其进行解释和判断。冥想组通过长期的正念冥想训练，在长时间的关注当下、不做评判的状态下关注当下情绪和状态，可能提高了其正念水平。

#### 4.2. 注意力的三个不同功能的机制

先前的研究已经检验了冥想对注意力的三个不同功能组成部分执行控制、警觉和定向有所影响(Ainsworth et al., 2013)，这些功能受到大脑不同部位的调节(Westlye et al., 2011)。警觉是指在内部准备状态下有效检测刺激的能力，是对即将到来的刺激保持警惕，唤醒并保持在高感受性状态，从而探测刺激。警觉功能与右侧额叶皮质、额顶叶皮质、丘脑、顶叶前内、顶叶下和右侧颞顶叶交界处有关(Fan et al., 2005)。定向涉及及选择在众多刺激中选择关注其中一个刺激，它包括三个机制：脱离过程、运动过程、参与过程；需要将注意力从当前的焦点转移到一个新的目标，重新关注新目标(Posner, et al., 1984)。定向功能与顶叶上、下顶叶、额叶视野和颞顶叶交界处等区域有关(Fan et al., 2005)。执行控制是指在认知过程中调节资源和排除冲突的能力，参与规划和决策过程(Matsumoto & Tanaka, 2004)，执行控制功能与前扣带皮层和外侧前额叶皮层有关(Bush et al., 2000)。

#### 4.3. 两组在 ANT 实验中注意网络效率结果差异

在本研究中，两个组在实验任务中正确率差异不显著，反应时差异显著：冥想组的反应时显著小于对照组，冥想组对任务出现时需要做出的反应更快，冥想组在每种条件下的反应时均小于对照组。任务中两组正确率差异不明显，这可能和 ANT 实验范式中判断箭头任务相对简单有关：被试只需要判断中间箭头的朝向。研究一致发现，在与注意力相关任务中，冥想被试有着更短的反应时，可能与长时间的冥想训练改善大脑注意力功能有关：冥想训练提高执行控制力和警觉能力(Kozasa et al., 2012)，冥想激活了多个注意力相关的神经网络(Brefczynski-Lewis et al., 2007)。长时间的冥想改善了警觉、执行注意力、视觉空间处理(Kozhevnikov et al., 2009)等功能。

两个组在执行控制和定向功能上差异明显，在警觉上差异不明显。对照组定向能力效率大于冥想组，而在计算执行控制功能的效率中，由于箭头方向不一致导致反应更慢，执行功能的数值越大，表示其功能越差。冥想组的执行控制功能数值小于对照组，这表明冥想组的执行控制能力较对照组更好。有不少研究显示，冥想对执行功能有一定的改善作用，这与本文研究一致，冥想组在长期冥想训练后执行控制能力显著高于对照组。Tang 等人研究结果表明：冥想综合训练降低了 ANT 任务中无关侧翼的影响，短期冥想训练提高了被试群体执行控制网络的效率(Tang et al., 2007)。Jha 等人的研究也证实，与对照组相比，长期练习冥想的参与者在调节执行控制注意力方面表现出更强的技能(Jha et al., 2007)。此外，在一项 Stroop 任务的不一致试验中，冥想者的前扣带回皮质的活动减少，这表明执行注意网络的效率有所提高(Kozasa et al., 2012)。研究表明，注意力的自上而下的执行过程与大脑的额顶叶网络有关，认知监测的执行过程与内侧额叶网络有关(Crowe et al., 2013)。有研究通过对比无冥想经验者与长期冥想经验者在冥想状态中的脑电图发现，长期冥想者的冥想状态诱发了高度特定的额顶及内侧额叶网络的连接模式，执行控制网络中的前扣带皮层(ACC)和背外侧前额叶皮层(DLPFC)，也在冥想后的 ANT 测验期间也显著增加(Yordanova et al., 2021)。这说明冥想对大脑的注

意力控制以及认知监测的执行过程具有一定的影响,冥想训练对注意力中的执行功能具有改善作用。

与执行控制功能不同,关于冥想对定向的研究结果大相径庭:不少研究表明冥想对注意力定向方面起到了一定的作用,但部分研究表明冥想训练对定向网络的影响并不明显。一个定向任务的研究表明:与没有冥想经验的对照组相比,冥想者能更快地将注意力重新指向一个无效提示的目标(Hodgins & Adair, 2010);经验丰富的冥想者显示减少了空间线索以及中性差异线索的反应时,冥想训练提高了定向的效率(Kwak et al., 2020)。研究表明冥想的参与者组在冥想后前额注意定向网络的激活显著增加,这可能与定向效率的提高有关。与这些结果相反:Jha 等人的研究显示,有经验丰富的冥想者在定向功能方面没有明显的优势(Jha et al., 2007)。Tang 和 Baijal 等人没有观察到冥想训练对 ANT 测量的定向效率得分的任何影响(Tang et al., 2007; Baijal et al., 2011)。关于冥想对注意力定向功能的研究依旧尚无定论,冥想对定向网络的影响充其量仍然是模棱两可的。

与注意力中的定向以及执行功能相比,冥想对警觉的影响不明显。一个对两种主要冥想类型的研究结果证实:聚焦冥想技能与执行控制功能相关,而开放冥想技能与执行控制和定向功能均相关(Tsai & Chou, 2016),均无涉及到警报功能的作用。有研究表明,冥想组和对照组的警报功能差异不显著,研究尚未证实长期冥想经验与警报功能之间的相关性(Jha et al., 2007; van den Hurk et al., 2010)。在本研究中,警觉的网络效率在两组被试中的差异不显著。

## 5. 结论

长期正念冥想训练对大学生注意力有影响作用,具体表现在反应速度以及执行控制力、定向能力上,在警觉能力上表现不明显。

## 参考文献

- 贺淇, 刘晓明(2023). 正念对实现型幸福感的影响及其理论解释. *心理科学进展*, 31(10), 1937-1951.
- 李继波, 陈盈盈, 肖前国(2019). 正念冥想在 ADHD 儿童干预中的应用. *心理科学*, 42(2), 470-476.
- 任志洪, 张雅文, 江光荣(2018). 正念冥想对焦虑症状的干预: 效果及其影响因素元分析. *心理学报*, 50(3), 283.
- Ainsworth, B., Eddershaw, R., Meron, D., Baldwin, D. S., & Garner, M. (2013). The Effect of Focused Attention and Open Monitoring Meditation on Attention Network Function in Healthy Volunteers. *Psychiatry Research*, 210, 1226-1231. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2013.09.002>
- Badart, P., McDowall, J., & Prime, S. L. (2018). Multimodal Sustained Attention Superiority in Concentrative Meditators Compared to Nonmeditators. *Mindfulness*, 9, 824-835. <https://doi.org/10.1007/s12671-017-0822-y>
- Baijal, S., Jha, A. P., Kiyonaga, A., Singh, R., & Srinivasan, N. (2011). The Influence of Concentrative Meditation Training on the Development of Attention Networks during Early Adolescence. *Frontiers in Psychology*, 2, Article 153. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2011.00153>
- Becerra, R., Dandrade, C., & Harms, C. (2017). Can Specific Attentional Skills Be Modified with Mindfulness Training for Novice Practitioners? *Current Psychology*, 36, 657-664. <https://doi.org/10.1007/s12144-016-9454-y>
- Bernstein, A., Hadash, Y., Lichtash, Y., Tanay, G., Shepherd, K., & Fresco, D. M. (2015). Decentering and Related Constructs: A Critical Review and Metacognitive Processes Model. *Perspectives on Psychological Science*, 10, 599-617. <https://doi.org/10.1177/1745691615594577>
- Brefczynski-Lewis, J. A., Lutz, A., Schaefer, H. S., Levinson, D. B., & Davidson, R. J. (2007). Neural Correlates of Attentional Expertise in Long-Term Meditation Practitioners. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104, 11483-11488. <https://doi.org/10.1073/pnas.060652104>
- Bush, G., Luu, P., & Posner, M. I. (2000). Cognitive and Emotional Influences in Anterior Cingulate Cortex. *Trends in Cognitive Sciences*, 4, 215-222. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01483-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01483-2)
- Cahn, B. R., & Polich, J. (2006). Meditation States and Traits: EEG, ERP, and Neuroimaging Studies. *Psychological Bulletin*, 132, 180-211. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.132.2.180>
- Crowe, D. A., Goodwin, S. J., Blackman, R. K., Sakellaridi, S., Sponheim, S. R., MacDonald III, A. W., & Chafee, M. V. (2013). Prefrontal Neurons Transmit Signals to Parietal Neurons That Reflect Executive Control of Cognition. *Nature*

- Neuroscience*, 16, 1484-1491. <https://doi.org/10.1038/nn.3509>
- Fan, J., McCandliss, B. D., Fossella, J., Flombaum, J. I., & Posner, M. I. (2005). The Activation of Attentional Networks. *Neuroimage*, 26, 471-479. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.02.004>
- Fan, J., McCandliss, B. D., Sommer, T., Raz, A., & Posner, M. I. (2002). Testing the Efficiency and Independence of Attentional Networks. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14, 340-347. <https://doi.org/10.1162/089892902317361886>
- Fox, K. C., Dixon, M. L., Nijeboer, S., Girm, M., Floman, J. L., Lifshitz, M., Christoff, K. et al. (2016). Functional Neuroanatomy of Meditation: A Review and Meta-Analysis of 78 Functional Neuroimaging Investigations. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 65, 208-228. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2016.03.021>
- Hodgins, H. S., & Adair, K. C. (2010). Attentional Processes and Meditation. *Consciousness and Cognition*, 19, 872-878. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2010.04.002>
- Jha, A. P., Krompinger, J., & Baime, M. J. (2007). Mindfulness Training Modifies Subsystems of Attention. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 7, 109-119. <https://doi.org/10.3758/CABN.7.2.109>
- Kabat-Zinn, J. (2009). *Wherever You Go, There You Are: Mindfulness Meditation in Everyday Life*. Hachette UK.
- Keng, S. L., Smoski, M. J., & Robins, C. J. (2011). Effects of Mindfulness on Psychological Health: A Review of Empirical Studies. *Clinical Psychology Review*, 31, 1041-1056. <https://doi.org/10.1016/j.cpr.2011.04.006>
- Kiani, B., Hadianfard, H., & Mitchell, J. T. (2017). The Impact of Mindfulness Meditation Training on Executive Functions and Emotion Dysregulation in an Iranian Sample of Female Adolescents with Elevated Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder Symptoms. *Australian Journal of Psychology*, 69, 273-282. <https://doi.org/10.1111/ajpy.12148>
- Kozasa, E. H., Sato, J. R., Lacerda, S. S., Barreiros, M. A., Radvany, J., Russell, T. A., Amaro Jr., E. et al. (2012). Meditation Training Increases Brain Efficiency in an Attention Task. *Neuroimage*, 59, 745-749. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2011.06.088>
- Kozhevnikov, M., Louchakova, O., Josipovic, Z., & Motes, M. A. (2009). The Enhancement of Visuospatial Processing Efficiency through Buddhist Deity Meditation. *Psychological Science*, 20, 645-653. <https://doi.org/10.1111/j.1467-9280.2009.02345.x>
- Kwak, S., Kim, S. Y., Bae, D., Hwang, W. J., Cho, K. I. K., Lim, K. O., Kwon, J. S. et al. (2020). Enhanced Attentional Network by Short-Term Intensive Meditation. *Frontiers in Psychology*, 10, Article 3073. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.03073>
- Lutz, A., Slagter, H. A., Dunne, J. D., & Davidson, R. J. (2008). Attention Regulation and Monitoring in Meditation. *Trends in Cognitive Sciences*, 12, 163-169. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2008.01.005>
- Malinowski, P. (2013). Neural Mechanisms of Attentional Control in Mindfulness Meditation. *Frontiers in Neuroscience*, 7, Article 8. <https://doi.org/10.3389/fnins.2013.00008>
- Matsumoto, K., & Tanaka, K. (2004). Conflict and Cognitive Control. *Science*, 303, 969-970. <https://doi.org/10.1126/science.1094733>
- Posner, M. I., & Petersen, S. E. (1990). The Attention System of the Human Brain. *Annual Review of Neuroscience*, 13, 25-42. <https://doi.org/10.1146/annurev.ne.13.030190.000325>
- Posner, M. I., Walker, J. A., Friedrich, F. J., & Rafal, R. D. (1984). Effects of Parietal Injury on Covert Orienting of Attention. *Journal of Neuroscience*, 4, 1863-1874. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.04-07-01863.1984>
- Sheng, J. L., Yan, Y., Yang, X. H., Yuan, T. F., & Cui, D. H. (2019). The Effects of Mindfulness Meditation on Hallucination and Delusion in Severe Schizophrenia Patients with More than 20 Years' Medical History. *CNS Neuroscience & Therapeutics*, 25, 147-150. <https://doi.org/10.1111/cns.13067>
- Tang, Y. Y., Ma, Y., Wang, J., Fan, Y., Feng, S., Lu, Q., Posner, M. I. et al. (2007). Short-Term Meditation Training Improves Attention and Self-Regulation. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 104, 17152-17156. <https://doi.org/10.1073/pnas.0707678104>
- Tsai, M. H., & Chou, W. L. (2016). Attentional Orienting and Executive Control Are Affected by Different Types of Meditation Practice. *Consciousness and Cognition*, 46, 110-126. <https://doi.org/10.1016/j.concog.2016.09.020>
- Van Aalderen, J. V., Donders, A. R. T., Giommi, F., Spinhoven, P., Barendregt, H. P., & Speckens, A. E. M. (2012). The Efficacy of Mindfulness-Based Cognitive Therapy in Recurrent Depressed Patients with and without a Current Depressive Episode: A Randomized Controlled Trial. *Psychological Medicine*, 42, 989-1001. <https://doi.org/10.1017/S0033291711002054>
- Van den Hurk, P. A., Giommi, F., Gielen, S. C., Speckens, A. E., & Barendregt, H. P. (2010). Greater Efficiency in Attentional Processing Related to Mindfulness Meditation. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 63, 1168-1180. <https://doi.org/10.1080/17470210903249365>
- Walsh, R., & Shapiro, S. L. (2006). The Meeting of Meditative Disciplines and Western Psychology: A Mutually Enriching



Dialogue. *American Psychologist*, *61*, 227-239. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.61.3.227>

Westlye, L. T., Grydeland, H., Walhovd, K. B., & Fjell, A. M. (2011). Associations between Regional Cortical Thickness and Attentional Networks as Measured by the Attention Network Test. *Cerebral Cortex*, *21*, 345-356. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhq101>

Yordanova, J., Kolev, V., Nicolardi, V., Simone, L., Mauro, F., Garberi, P., Malinowski, P. et al. (2021). Attentional and Cognitive Monitoring Brain Networks in Long-Term Meditators Depend on Meditation States and Expertise. *Scientific Reports*, *11*, Article No. 4909. <https://doi.org/10.1038/s41598-021-84325-3>