

双重认知控制理论的影响因素

石翔宇

内蒙古师范大学心理学院, 内蒙古 呼和浩特

收稿日期: 2023年4月23日; 录用日期: 2023年5月30日; 发布日期: 2023年6月12日

摘要

认知控制是认知心理学领域备受关注的研究热点。近年来, 学者们从揭示认知控制的可变性和描述时间动态角度出发, 提出了双重认知控制理论。该理论将认知控制分为主动性控制和反应性控制两种类型。深入了解主动性控制和反应性控制的影响因素对我们认识认知控制具有重要意义。本文就年龄、分心刺激和情绪因素对双重认知控制理论的影响进行了系统综述。

关键词

双重认知控制, 分心刺激, 情绪

The Influence Factors of Dual Mechanisms Cognitive Control Theory

Xiangyu Shi

School of Psychology, Inner Mongolia Normal University, Hohhot Inner Mongolia

Received: Apr. 23rd, 2023; accepted: May 30th, 2023; published: Jun. 12th, 2023

Abstract

Cognitive control is a hot topic in the field of cognitive psychology. In recent years, scholars have put forward the theory of dual mechanisms cognitive control from the perspective of revealing the variability of cognitive control and describing the temporal dynamics. This theory divides cognitive control into two types: proactive control and reactive control. An in-depth understanding of the influencing factors of proactive control and reactive control is of great significance for our understanding of cognitive control. This paper presents a systematic review of the effects of age, distracting stimuli, and emotional factors on dual mechanisms cognitive control theory.

Keywords

Dual Mechanisms of Cognitive Control, Distraction Stimulation, Emotional

Copyright © 2023 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

认知控制(Cognitive control), 又称执行控制(Executive control)是指在信息加工过程中, 个体能够根据任务目标灵活调用认知资源, 以调整想法和行为的心理功能(Miller & Cohen, 2001; 齐玥等, 2021)。在需要抑制习惯化的行为, 而去执行一种非习惯化的行为时, 认知控制发挥着重要的作用(Cohen et al., 2000)。例如, 在图书馆学习时, 突然传来吵闹的施工噪音, 但你仍能全神贯注地学习, 此时认知控制便发挥重要的作用。

认知控制包含三个基本功能: 监测、控制和转换(陈安涛, 2019)。监测是指对事件产生的冲突、错误等异常情况进行侦测、评价, 并调用控制功能进行干预; 控制是通过选择性注意、抑制等机制降低或化解异常情况带来的干扰, 并保持对目标信息的加工和反应输出效率。控制被认为是认知控制的核心功能; 转换是根据任务目标要求对旧任务集进行抑制, 构建并执行新的任务集以完成新的任务要求。

通过成分对认知控制进行划分可分为: 转换、更新和抑制(Miyake et al., 2000)。转换是指在任务、操作或心理状态之间进行转换, 也被称为“注意力转移”或“任务转换”。SAS 注意控制模型也表明, 在任务和心理状态之间的转换是认知控制的一个重要方面(Norman & Shallice, 1986)。更新是指对输入的信息进行编码, 不断地修改工作记忆中的内容, 使用新的信息代替旧信息。这种更新过程可能会伴随一种“时态标记”, 跟踪评价哪些信息是新的和旧的, 因此更新是对工作记忆进行动态调整。抑制是指个体能根据需要对自动或优势反应进行有意的抑制, 强调是一种有意而为之的行为。

过去的研究将认知控制视作一种单一的能力(Botvinick et al., 2004), 其认为所有类型的冲突都可以用一个相同的机制来解决, 从而忽视了冲突的复杂性。相比之下, 双重认知控制理论从可变性以及时间进程的角度提供了一个新的认知控制研究视角。本文综述了年龄、分心刺激、情绪和其他因素对主动性控制和反应性控制的影响。

2. 双重认知控制理论

大部分认知控制理论认为, 个体对认知和行为的控制是通过主动抑制不恰当行为、激活与任务相关的行为偏向、形成与规则相一致的表征方式来实现的。而 Braver 等人认为除了上述提到的主动性控制外, 还存在一种与之不同的控制方式——反应性控制, 于是提出“双重认知控制理论(Dual Mechanisms of Cognitive Control, 简称 DMC 理论)”, 主张认知控制具有两种不同的控制模式: 主动性控制(proactive control)和反应性控制(reactive control) (徐雷等, 2012)。主动性控制属于“早期选择”机制, 在任务准备阶段有选择地对任务相关信息进行注意加工, 并在工作记忆中积极地对线索信息进行表征和维持, 从而对目标出现时所需采取的反应形成一定的准备状态, 促进任务的完成(刘丽等, 2022)。主动性控制强调信息的维持, 因此具有快速反应和最大程度减少冲突的优点。主动性控制主要受自上而下的信息加工的影响, 是一种线索驱动(cue-driven)的控制(Braver et al., 2007)。与主动性控制相反, 反应性控制强调“晚期

修正”，即在需要做出相应的反应时，灵活地根据当前的任务相关信息来解决冲突，并在需要运用之前的线索信息来解决当前冲突时，通过检索激活之前出现过的线索信息来指导修正当前的反应(刘丽等, 2022)。反应性控制主要受自下而上的信息加工的影响，是一种探测驱动(probe-driven)的控制(Braver et al., 2007)。

双重认知控制理论认为，主动性控制与反应性控制是相互独立的机制(Braver, 2012)。但现有研究发现在多数情况下二者会相互影响，表现出从一种控制向另一种控制转变(Hutchison et al., 2016)。在认知任务中个体会根据任务要求、环境以及自身等因素，选择对完成任务最有利的认知控制方式，如，健康老龄化与主动性控制的降低和反应性控制的增强密切相关(Yee et al., 2019)；任务中突然呈现的分心刺激会导致主动性控制减弱(Dreisbach, 2006)；积极情绪会使个体的主动性控制减弱而反应性控制得到增强(Chaillou et al., 2017)。正是由于个体能够在不同条件下选择最合适的控制方式，才使得个体的认知控制具有更高的灵活性与适应性。

3. 影响因素

3.1. 年龄因素

认知控制是前额叶的功能，会随生理的发展而提高，随个体的老化而衰退，已有研究表明工作记忆已被证明在维持信息和指导行为方面发挥着重要的作用(Redick, 2014)，主动性控制与反应性控制之间的差异与工作记忆能力的高低密切相关(Rosales et al., 2022)。Gonthier 等人(2019)研究了 4~7 岁之间儿童被试的主动性控制与反应性控制的差异，并要求被试完成一项儿童版的 AX-CPT 任务。结果表明，5.5 岁之前的儿童几乎完全依赖于反应性控制。而随着年龄的增长，年龄较大的儿童开始使用反应性控制或主动性控制。这项研究发现，主动性控制与年龄增加以及工作记忆能力发展趋势相吻合，证明了工作记忆是影响主动性控制和反应性控制使用的重要因素。Niebaum 等人(2021)研究了任务选择对主动性控制和反应性控制的需求是否在不同年龄阶段有所不同。研究选择 5 岁儿童、10 岁儿童和成年人作为被试，并要求他们在实施主动性控制和一项实施反应性控制的任務中进行选择。研究结果表明，成年人能够意识到不同任务中对于控制类型的需求，并且优先使用主动性控制。而 10 岁儿童能够意识到不同任务中对于控制类型的需求，但他们偶尔会在主动/反应性控制之间进行选择。最后，5 岁儿童没有意识到不同任务对于控制类型的需求，他们在任务中更倾向于选择反应性控制。这项研究证明，意识到任务差异能够诱导被试选择不同的认知控制模式，但这种选择会受到年龄因素的影响。成年人倾向于使用主动性控制，儿童更倾向于使用反应性控制。

Troller-Renfree 等人(2020)使用事件相关电位技术 (EEG) 在儿童版 AX-CPT 任务中研究了 79 名 4 岁和 9 岁儿童的认知控制模式变化情况。他们发现，EEG 数据支持了年龄对主动性控制和反应性控制使用的影响，即代表工作记忆更新的线索锁定的 P3b 成分在倾向于使用主动性控制的年长儿童中有所增加。同时，该研究还评估了认知控制的三种功能：抑制控制、工作记忆和注意控制，并发现虽然 9 岁儿童总体上表现出主动性控制的增加，但在工作记忆能力较强的儿童中，主动性控制的增加更为明显。这一结果与 DMC 理论中主动性控制需要在工作记忆中维持信息的观点一致。在健康年轻人与健康老年人线索信息维持能力的研究中(Paxton et al., 2008)，发现信息维持障碍随年龄变化模式明显，fMRI 结果揭示老年人在延迟期间 dlPFC 的激活明显减少。尽管受信息维持障碍影响，老年人使用主动性控制能力下降，但仍能正常使用反应性控制。

基于以上研究结果，我们可以发现，年龄对个体的认知控制模式使用产生了显著影响。主动性控制随年龄的发展趋势可能呈现一种倒 U 型曲线的趋势，即年龄较小时主动性控制较弱，发展到成年时主动性控制处于顶峰状态，持续一段时间后又开始逐渐衰减。反应性控制则随年龄的发展稳步

提高(徐雷等, 2012)。

3.2. 分心刺激因素

主动性控制的使用依赖于对线索信息的维持, 维持受到影响会导致对使用主动性控制产生更大的困难(Li et al., 2018)。分心刺激是指在任务中呈现的能够引起被试注意的刺激, 良好的认知控制不仅取决于目标和分心刺激的可分离性, 还取决于当前任务中涉及的处理负荷水平和类型(Konstantinou et al., 2014)。个体需要根据当前目标状态对分心刺激进行选择 and 评估, 当分心刺激被认为是与目标反应不相关时, 分心刺激所代表的反应需要被抑制(Gray et al., 2003)。呈现分心刺激被认为会增加个体对线索信息维护的需求, 导致主动性控制减弱和反应性控制的增强(Dreisbach, 2006; Liu & Xu, 2016), 分心刺激会与维持在工作记忆中的任务相关的信息竞争认知资源(Smucny et al., 2022)。分心刺激还会使与年龄相关的认知控制差异更加显著, 即年轻人更倾向于使用主动性控制, 而老年人更倾向于使用反应性控制(Braver et al., 2001)。一项使用 Stroop 范式、AX-CPT 范式、Cued-TS 范式和 Sternberg WM 范式的研究发现, 当被试使用反应性控制时由分心刺激带来的干扰效应会被减少(Braver et al., 2021)。分心物刺激能干扰 dlPFC 的活动, 分心物刺激通过影响多巴胺(dopamine, DA)的相位爆发导致线索信息维持减弱, 并且线索信息的表征不可靠, 即使线索信息得到了维持也会因分心刺激的干扰而导致更快的衰减, 最终表现为, 主动性控制条件下产生更多的错误和更长的反应时间。

在一项探究情绪和奖励对大学生认知控制影响的研究中使用了与任务无关的字母分心刺激(Fröber & Dreisbach, 2014), 结果发现积极情绪条件下个体的主动性控制减少, 并且指出插入任务无关的字母分心刺激能更好的提高个体的主动性控制, 使得在积极情绪的条件下能够发现主动性控制更大程度的减少。在此基础上, Li 等人将情绪因素与分心刺激相结合, 通过操纵分心刺激的材料性质引入与任务无关的高-低趋近动机的情绪干扰图片考察具有情绪效价的分心刺激对认知控制的影响, 结果发现高趋近动机的情绪干扰促进了个体主动性控制的使用倾向, 而低趋近动机的情绪干扰促进了个体反应性控制的使用倾向, 这是由于高趋近动机减少了认知灵活性而增强了工作记忆对线索信息的维持, 低趋近动机增强了认知灵活性但减少了工作记忆对线索信息维持所导致(Li et al., 2018)。一项关于抑郁症患者在面对消极情绪刺激时是否会表现出线索信息处理障碍的研究中使用 AX-CPT 范式, 并将情绪刺激作为分心刺激插入在线索和探测之前的间隔期间(Masuyama et al., 2018), 结果发现消极情绪的分心刺激会损坏轻度抑郁症个体的线索信息维持, 即轻度抑郁症患者的主动性控制受损, 具体表现为在 AX-CPT 任务中 BX 条件的错误率增加。

分心刺激会对主动性控制和反应性控制产生影响, 其原因可能是由于个体认知资源有限所导致的, 以及由于呈现的分心刺激是与任务无关的, 这可能会导致个体产生某些负性情绪从而对认知控制产生影响。同时, 基于文献可以发现不同类型的分心刺激对主动性控制和反应性控制的影响也存在一些差别。

3.3. 情绪因素

认知控制过程中的冲突与控制的研究已经从认知过程视角扩展至情绪情感领域, 积极情绪扩展和建设理论指出积极情绪能够增强个体的认知灵活性, 而消极情绪则会降低认知灵活性(Cohn et al., 2009)。情绪被认为是人类行为的主要驱动因素和主观结果(Chiew & Braver, 2010)。情绪信息的自动感知与处理会对冲突的解决产生干扰, 资源有限理论和情绪即信息理论均指出对情绪的加工都会消耗认知资源, 从而对认知控制产生影响(Baumeister et al., 1998; Fredrickson & Branigan, 2005)。

在 AX-CPT 任务中引入情绪因素发现, 相较于中性条件, 情绪 AX-CPT 任务中被试受到了较大的情绪因素干扰导致任务表现较差(Chiew & Braver, 2010)。Park 等人(2011)在一项对精神分裂患者持续注意和

面部情绪处理的相关研究中,使用以积极和消极情感面孔为背景的 AX-CPT 任务探究持续注意与情绪的相互作用。发现与对照组相比,精神分裂症患者在快乐的面孔表情(唤醒积极情绪)条件下完成任务更加困难,这表明情绪刺激会通过影响持续注意而影响主动性控制。

通过在任务开始前呈现情绪图片诱导被试产生相应情绪,研究发现在积极情绪条件下被试的主动性控制得到了增强。这是由于积极情绪可以通过提高动机水平、提高认知灵活性和注意力自愿分配的方式来增强主动性控制的使用(Chiew & Braver, 2014; Hefer & Dreisbach, 2020)。然而,一些研究表明,呈现积极情绪会造成主动性控制减弱。这可能是由于积极情绪降低了线索信息的维持(Braver, 2012; Chaillou et al., 2017; Dreisbach, 2006; Fröber & Dreisbach, 2014)。

为了探究情绪对主动性控制的影响,黄时华等人(2017)使用 AX-CPT 任务变式将主动性控制从其他认知过程中分离出来,考察即时情绪是否会对不同抑郁水平大学生的主动性控制产生影响。研究结果表明,相比于消极情绪,积极情绪降低了高、低抑郁水平大学生的主动性控制。这是因为积极情绪拓宽了个体的注意范围,使得分心刺激得到了充分的加工,从而导致主动性控制减弱。

情绪信息处理会影响认知控制过程。积极情绪和消极情绪对主动性控制的影响不同,因为不同的情绪效价对注意力的影响不同。例如,积极情绪刺激会增加注意力的分散,而消极情绪则会以减少对外部细节编码为代价减少注意力的分散。因此,不同效价的情绪会通过影响注意力的方式对主动性控制产生影响。

3.4. 其他因素

个体对工作记忆负荷大小的期望能够影响主动性控制。在低负荷期望条件下,个体拥有较多的认知资源可供使用,因此表现出较强的主动性控制。但是,在高负荷期望下,由于认知资源分配不足,个体的主动性控制会受到削弱(Speer et al., 2003)。对冲突的期望表现出相反的模式。对冲突期望较高时会增强个体的主动性控制,而对冲突期望较低时,个体的主动性控制则会衰减(Burgess & Braver, 2010)。除了期望,流体智力因素也会对主动性控制产生影响。流体智力被认为与背外侧前额叶的激活相关(Barbey et al., 2013)。Burgess 和 Braver(2010)发现,与低流体智力个体相比,高流体智力个体的主动性控制更强,并且,在主动性控制对任务有利的情况下,高流体智力个体表现出的主动性控制更强。

动机也是影响主动性控制的关键因素之一。在实验室环境下,可以通过奖励与惩罚条件影响参与者的动机。在奖励条件下,实验过程中个体的认知控制相关脑区持续性激活增加,表明奖励条件使主动性控制得到增强(Locke & Braver, 2008; Savine & Braver, 2010; Frömer et al., 2021)。与此同时,对奖励敏感的被试表现出更强的主动性控制(Savine et al., 2010)。

综上所述,期望、动机和流体智力等因素均能对主动性控制与反应性控制产生影响。但是,影响因素绝非仅局限于这几种,这也证实了双重认知控制理论所主张的认知控制具有可变性。正是由于个体能够灵活地使用认知控制,才能解决纷繁复杂的认知冲突,确保生活与工作的顺利进行。

4. 总结与展望

综上所述,可得出结论:年龄、分心刺激、情绪、期望和流体智力等因素对双重认知控制产生影响,而认知控制对于个体的发展至关重要。因此,探究不同类型的控制对影响因素的作用是十分必要的。通过上述的诸多影响因素可以发现,这都与工作记忆和注意紧密相关,这一发现验证了工作记忆、注意和认知控制之间的相互依存关系。这些影响因素也为实验室条件下研究不同类型的控制提供了可行的操纵手段。改善个体的主动性控制能力和反应性控制能力是至关重要的,这有助于提高工作效率、学习成绩和应对不同情境下的挑战。为此,我们需要在实践中寻找有效的方法和策略来促进个体的控

制能力的提高,比如采取有效的训练和干预措施。在后续的研究中,可以继续探究一些新的因素,如社会支持、体育锻炼等对主动性控制和反应性控制的影响。后续的研究应该更加注重对控制能力的量化和准确测量,以便更好地了解个体在不同任务中的控制表现和效果。另一方面,对双重认知控制理论的研究可以为实际的教学活动提供建议与帮助,教师可根据学生不同年龄段的认知控制特点,有选择性地调整教学模式;教师可依据分心刺激或情绪因素对认知控制的影响,灵活的选择教具与设计课件避免学生的注意力被分心物吸引至课堂之外,有效的调整与组织教学模式能够让学生的学习和个人发展更加合理、有效。

基金项目

内蒙古师范大学研究生科研创新基金资助项目(CXJJS21015)。

参考文献

- 陈安涛(2019). 认知控制基本功能的神经机制. *生理学报*, 71(1), 149-155.
- 黄时华, 曾艳芬, 张卫(2017). 情绪效价对不同抑郁水平大学生的反应性控制和主动性控制的影响. *心理与行为研究*, 15(6), 807-814.
- 刘丽, 钟娜, 赵敏(2022). 认知控制双控制理论的生物学机制研究进展. *神经疾病与精神卫生*, 22(7), 511-516.
- 齐玥, 杨国春, 付迪, 李政汉, 刘勋(2021). 认知控制发展神经科学: 未来路径与布局. *中国科学: 生命科学*, (6), 634-646.
- 徐雷, 唐丹丹, 陈安涛(2012). 主动性和反应性认知控制的权衡机制及影响因素. *心理科学进展*, 20(7), 1012-1022.
- Barbey, A. K., Colom, R., & Grafman, J. (2013). Dorsolateral Prefrontal Contributions to Human Intelligence. *Neuropsychologia*, 51, 1361-1369. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2012.05.017>
- Baumeister, R. F., Bratslavsky, E., Muraven, M., & Tice, D. M. (1998). Ego Depletion: Is the Active Self a Limited Resource? *Journal of Personality and Social Psychology*, 74, 1252-1265. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.74.5.1252>
- Botvinick, M. M., Cohen, J. D., & Carter, C. S. (2004). Conflict Monitoring and Anterior Cingulate Cortex: An Update. *Trends in Cognitive Sciences*, 8, 539-546. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2004.10.003>
- Braver, T. S. (2012). The Variable Nature of Cognitive Control: A Dual Mechanisms Framework. *Trends in Cognitive Sciences*, 16, 106-113. <https://doi.org/10.1016/j.tics.2011.12.010>
- Braver, T. S., Barch, D. M., Keys, B. A., Carter, C. S., Cohen, J. D., Kaye, J. A., Janowsky, J. S., Taylor, S. F., Yesavage, J. A., Mumenthaler, M. S., Jagust, W. J., & Reed, B. R. (2001). Context Processing in Older Adults: Evidence for a Theory Relating Cognitive Control to Neurobiology in Healthy Aging. *Journal of Experimental Psychology: General*, 130, 746-763. <https://doi.org/10.1037/0096-3445.130.4.746>
- Braver, T. S., Gray, J. R., & Burgess, G. C. (2007). Explaining the Many Varieties of Working Memory Variation: Dual Mechanisms of Cognitive Control. In A. Conway, et al. (Eds.), *Variation in Working Memory* (pp. 76-106). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195168648.003.0004>
- Braver, T. S., Kizhner, A., Tang, R., Freund, M. C., & Etzel, J. A. (2021). The Dual Mechanisms of Cognitive Control Project. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 33, 1990-2015. https://doi.org/10.1162/jocn_a_01768
- Burgess, G. C., & Braver, T. S. (2010). Neural Mechanisms of Interference Control in Working Memory: Effects of Interference Expectancy and Fluid Intelligence. *PLOS ONE*, 5, e12861. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0012861>
- Chaillou, A. C., Giersch, A., Hoonakker, M., Capa, R. L., & Bonnefond, A. (2017). Differentiating Motivational from Affective Influence of Performance-Contingent Reward on Cognitive Control: The Wanting Component Enhances both Proactive and Reactive Control. *Biological Psychology*, 125, 146-153. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2017.03.009>
- Chiew, K. S., & Braver, T. S. (2010). Exploring Emotional and Cognitive Conflict Using Speeded Voluntary Facial Expressions. *Emotion*, 10, 842-854. <https://doi.org/10.1037/a0019704>
- Chiew, K. S., & Braver, T. S. (2014). Dissociable Influences of Reward Motivation and Positive Emotion on Cognitive Control. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 14, 509-529. <https://doi.org/10.3758/s13415-014-0280-0>
- Cohen, J. D., Botvinick, M., & Carter, C. S. (2000). Anterior Cingulate and Prefrontal Cortex: Who's in Control? *Nature Neuroscience*, 3, 421-423. <https://doi.org/10.1038/74783>
- Cohn, M. A., Fredrickson, B. L., Brown, S. L., Mikels, J. A., & Conway, A. M. (2009). Happiness Unpacked: Positive Emotions Increase Life Satisfaction by Building Resilience. *Emotion*, 9, 361-368. <https://doi.org/10.1037/a0015952>

- Dreisbach, G. (2006). How Positive Affect Modulates Cognitive Control: The Costs and Benefits of Reduced Maintenance Capability. *Brain and Cognition*, 60, 11-19. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2005.08.003>
- Fredrickson, B. L., & Branigan, C. (2005). Positive Emotions Broaden the Scope of Attention and Thought-Action Repertoires. *Cognition & Emotion*, 19, 313-332. <https://doi.org/10.1080/02699930441000238>
- Fröber, K., & Dreisbach, G. (2014). The Differential Influences of Positive Affect, Random Reward, and Performance-Contingent Reward on Cognitive Control. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 14, 530-547. <https://doi.org/10.3758/s13415-014-0259-x>
- Frömer, R., Lin, H., Dean Wolf, C. K., Inzlicht, M., & Shenhav, A. (2021). Expectations of Reward and Efficacy Guide Cognitive Control Allocation. *Nature Communications*, 12, Article No. 1030. <https://doi.org/10.1038/s41467-021-21315-z>
- Gonthier, C., Zira, M., Colé, P., & Blaye, A. (2019). Evidencing the Developmental Shift from Reactive to Proactive Control in Early Childhood and Its Relationship to Working Memory. *Journal of Experimental Child Psychology*, 177, 1-16. <https://doi.org/10.1016/j.jecp.2018.07.001>
- Gray, J. R., Chabris, C. F., & Braver, T. S. (2003). Neural Mechanisms of General Fluid Intelligence. *Nature Neuroscience*, 6, 316-322. <https://doi.org/10.1038/nn1014>
- Hefer, C., & Dreisbach, G. (2020). The Volatile Nature of Positive Affect Effects: Opposite Effects of Positive Affect and Time on Task on Proactive Control. *Psychological Research*, 84, 774-783. <https://doi.org/10.1007/s00426-018-1086-4>
- Hutchison, K. A., Bugg, J. M., Lim, Y. B., & Olsen, M. R. (2016). Congruency Precues Moderate Item-Specific Proportion Congruency Effects. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 78, 1087-1103. <https://doi.org/10.3758/s13414-016-1066-y>
- Konstantinou, N., Beal, E., King, J.-R., & Lavie, N. (2014). Working Memory Load and Distraction: Dissociable Effects of Visual Maintenance and Cognitive Control. *Attention, Perception, & Psychophysics*, 7, 1985-1997. <https://doi.org/10.3758/s13414-014-0742-z>
- Li, Z., Yang, G., Nan, W., Li, Q., & Liu, X. (2018). Attentional Regulation Mechanisms of Cognitive Control in Conflict Resolution. *Advances in Psychological Science*, 26, 966-974.
- Liu, L., & Xu, B. (2016). The Effect of Low versus High Approach-Motivated Positive Affect on the Balance between Maintenance and Flexibility. *Neuroscience Letters*, 622, 55-60. <https://doi.org/10.1016/j.neulet.2016.04.042>
- Locke, H. S., & Braver, T. S. (2008). Motivational Influences on Cognitive Control: Behavior, Brain Activation, and Individual Differences. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 8, 99-112. <https://doi.org/10.3758/CABN.8.1.99>
- Masuyama, A., Kaise, Y., Sakano, Y., & Mochizuki, S. (2018). The Interference of Negative Emotional Stimuli on Context Processing in Mildly Depressed Undergraduates. *Cogent Psychology*, 5, Article ID: 1424681. <https://doi.org/10.1080/23311908.2018.1424681>
- Miller, E. K., & Cohen, J. D. (2001). An Integrative Theory of Prefrontal Cortex Function. *Annual Review of Neuroscience*, 24, 167-202. <https://doi.org/10.1146/annurev.neuro.24.1.167>
- Miyake, A., Friedman, N. P., Emerson, M. J., Witzki, A. H., Howerter, A., & Wager, T. D. (2000). The Unity and Diversity of Executive Functions and Their Contributions to Complex "Frontal Lobe" Tasks: A Latent Variable Analysis. *Cognitive Psychology*, 41, 49-100. <https://doi.org/10.1006/cogp.1999.0734>
- Niebaum, J. C., Chevalier, N., Guild, R. M., & Munakata, Y. (2021). Developing Adaptive Control: Age-Related Differences in Task Choices and Awareness of Proactive and Reactive Control Demands. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience*, 21, 561-572. <https://doi.org/10.3758/s13415-020-00832-2>
- Norman, D., & Shallice, T. (1986). Attention to Action: Willed and Automatic Control of Behavior. In R. Davidson, R. Schwartz, & D. Shapiro (Eds.), *Consciousness and Self-Regulation: Advances in Research and Theory IV* (pp. 1-18). Plenum Press. https://doi.org/10.1007/978-1-4757-0629-1_1
- Park, S.-H., Kim, J.-J., Kim, C.-H., Kim, J. H., & Lee, K.-H. (2011). Sustained Attention in the Context of Emotional Processing in Patients with Schizophrenia. *Psychiatry Research*, 187, 18-23. <https://doi.org/10.1016/j.psychres.2010.11.007>
- Paxton, J. L., Barch, D. M., Racine, C. A., & Braver, T. S. (2008). Cognitive Control, Goal Maintenance, and Prefrontal Function in Healthy Aging. *Cerebral Cortex*, 18, 1010-1028. <https://doi.org/10.1093/cercor/bhm135>
- Redick, T. S. (2014). Cognitive Control in Context: Working Memory Capacity and Proactive Control. *Acta Psychologica*, 145, 1-9. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2013.10.010>
- Rosales, K. P., Snijder, J.-P., Conway, A. R., & Gonthier, C. (2022). Working Memory Capacity and Dual Mechanisms of Cognitive Control: An Experimental-Correlational Approach. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 75, 1793-1809. <https://doi.org/10.1177/17470218211066410>
- Savine, A. C., & Braver, T. S. (2010). Motivated Cognitive Control: Reward Incentives Modulate Preparatory Neural Activity during Task-Switching. *The Journal of Neuroscience*, 30, 10294-10305. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.2052-10.2010>

- Savine, A. C., Beck, S. M., Edwards, B. G., Chiew, K. S., & Braver, T. S. (2010). Enhancement of Cognitive Control by Approach and Avoidance Motivational States. *Cognition & Emotion, 24*, 338-356. <https://doi.org/10.1080/02699930903381564>
- Smucny, J., Dienel, S. J., Lewis, D. A., & Carter, C. S. (2022). Mechanisms Underlying Dorsolateral Prefrontal Cortex Contributions to Cognitive Dysfunction in Schizophrenia. *Neuropsychopharmacology, 47*, 292-308. <https://doi.org/10.1038/s41386-021-01089-0>
- Speer, N. K., Jacoby, L. L., & Braver, T. S. (2003). Strategy-Dependent Changes in Memory: Effects on Behavior and Brain Activity. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience, 3*, 155-167. <https://doi.org/10.3758/CABN.3.3.155>
- Troller-Renfree, S. V., Buzzell, G. A., & Fox, N. A. (2020). Changes in Working Memory Influence the Transition from Reactive to Proactive Cognitive Control during Childhood. *Developmental Science, 23*, e12959. <https://doi.org/10.1111/desc.12959>
- Yee, D. M., Adams, S., Beck, A., & Braver, T. S. (2019). Age-Related Differences in Motivational Integration and Cognitive Control. *Cognitive, Affective, & Behavioral Neuroscience, 19*, 692-714. <https://doi.org/10.3758/s13415-019-00713-3>