

The Study of Behavioral Inhibitory Control and Its Neuromechanism in Emotional Context

Zinan Ren

The Laboratory for Affect Cognition and Regulation, Faculty of Psychology, Southwest University, Chongqing
Email: reinaren710@hotmail.com

Received: Jan. 10th, 2019; accepted: Jan. 24th, 2019; published: Jan. 31st, 2019

Abstract

Behavioral inhibitory control refers to the ability of an individual to control inappropriate behaviors in a specific context. As an important part of executive function, behavioral inhibitory control has attracted researchers' attention, and its time course and neural mechanism have been well studied. It has been proved that there is interaction between emotion and behavior inhibitory control, which is manifested in the different effects of emotional valence and its intensity on behavior inhibitory control ability. This review introduced experimental paradigms of behavioral inhibition control and its neural mechanism, focused on the influence of emotion on behavioral inhibitory control, and summarized studies on behavioral inhibitory control in the context of emotion. In addition, the behavioral inhibition differences of different genders in response to emotional stimuli with different valences were also discussed. Finally, according to the previous researches, the future research direction was put forward.

Keywords

Behavioral Inhibitory Control, Emotion Valence, Response Conflict, Response Inhibition, Gender Differences

情绪背景下的行为抑制控制及其神经机制研究

任子楠

西南大学心理学部, 认知与人格教育部重点实验室, 重庆
Email: reinaren710@hotmail.com

收稿日期: 2019年1月10日; 录用日期: 2019年1月24日; 发布日期: 2019年1月31日

摘要

行为抑制控制，指的是在特定背景下个体对于不适当的行为进行控制的能力。行为抑制控制作为执行功能的重要组成部分受到了研究者的关注，对行为抑制控制的时间进程和神经机制进行了广泛研究。已有研究证明情绪与行为抑制控制有一定的交互作用，具体表现在情绪效价及其强度差异对行为抑制控制能力的不同影响。本文介绍了行为抑制控制的研究范式及其神经机制，并着眼于情绪对行为抑制控制的影响，总结了情绪背景下的行为抑制控制研究。此外，还探讨了不同性别对于不同效价的情绪刺激进行反应时的行为抑制差异。最后根据以往的研究，提出了未来研究的方向。

关键词

行为抑制控制情绪效价，反应冲突，反应抑制，性别差异

Copyright © 2019 by author(s) 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. 行为抑制控制

行为抑制控制，指的是在特定背景下，个体对于自发产生的不恰当的行为进行抑制和控制。它代表一种能够在不适宜的场景下抑制和撤销冲动行为的能力，这种能力能够帮助个体适应自然与社会环境的变动，因此对人们在现代社会中取得成功、获得发展具有重要意义(Li, Huang, Constable, & Sinha, 2006; Patterson et al., 2016; Yuan, Yang, Meng, Yu, & Li, 2008)。这是因为行为抑制控制往往被视为是进行正确行为决策的前提条件，行为抑制控制能力缺失或者异常的个体，很可能会产生严重冲突甚至犯罪行为(Li, Huang, Constable, & Sinha, 2006; Yuan et al., 2012; Yuan, Yang, Meng, Yu, & Li, 2008)。作为冲动性的重要表现形式，行为抑制控制能力的功能障碍被认为与暴力、侵犯性或自杀行为有关(Plutchik & Van Praag, 1989; Plutchik & Van Praag, 1995)。

2. 行为抑制控制的研究范式

行为抑制包含三个成分，这三个成分互相关联，它们分别是：对优势反应的抑制，停止目标无关行为和对内源性或外源性干扰的控制(Barkley, 1997)。Go/Nogo 及 Stop Signal 范式(停止信号范式)是最为常见的测量个体的行为抑制控制能力的实验范式，在多项研究中被广泛应用。Go/No-go 任务中随机呈现两种刺激，对于高频出现的 Go 刺激，要求个体在刺激出现后尽可能快速地进行按键反应；而对于低频出现的 Nogo 刺激，要求不做任何按键反应。由于 Go 刺激的频繁出现，个体会形成优势反应趋势，而在 Nogo 刺激出现时，个体需要抑制这种习惯化反应趋势，就形成了反应抑制。对优势反应进抑制的结果是相对于 Go 刺激的正确率，Nogo 刺激的正确率可能会有所下降(Albert, López-Martín, & Carretié, 2010)，因此 Go 条件和 Nogo 条件之间在正确率上的差异被认为体现了行为抑制过程(Donkers & Van Boxtel, 2004; Nieuwenhuis, Yeung, Wildenberg, & Ridderinkhof, 2003)。

Stop Signal 范式(停止信号范式)通常由反应刺激和停止刺激构成。在任务中每呈现多个反应刺激，才会出现一个停止刺激。因此在 Stop Signal 范式中，反应刺激是高频刺激，停止刺激是低频刺激。在呈现反应刺激后，要求个体进行按键反应，而如果反应刺激之后紧跟着出现停止信号，则要求个体停止已经

启动的反应行为。停止刺激的呈现方式,可以是听觉呈现也可以是视觉呈现。反应刺激与停止刺激之间的时间间隔(stop signal delay, SSD)与个体能否成功抑制优势反应趋势紧密相关,这个时间间隔可以由研究者自行设置。Stop Signal 范式所用的行为学指标为停止信号反应时间(stop signal reaction time, SSRT), SSRT 数值越小,说明个体的行为抑制控制能力越强。由于停止刺激是紧跟在某些反应刺激之后的,因此个体进行的抑制是正在进行的反应行为,而不是抑制习惯化反应冲动。

除以上两种常用范式之外,有越来越多的研究者选择使用双选择 Oddball 范式进行行为抑制控制研究(Wang et al., 2011; 辛勇, 李红, 袁加锦, 2010; Yuan, He, Zhang, Chen, & Li, 2008)。双选择 Oddball 任务是对经典 Oddball 任务的改编,要求被试对高频出现的标准刺激和低频出现的偏差刺激分别做出不同的按键反应。由于标准刺激出现的频率远高于偏差刺激,个体会形成对标准刺激的优势反应模式,在偏差刺激出现时就需要对这种反应趋势进行抑制,通常会导致偏差刺激相比标准刺激的反应时间延长和错误率上升。与 Go/Nogo 范式相比,双选择 Oddball 范式可以收集正确率和反应时这两种行为学指标。这种反应时与正确率上的差异可以看作是行为抑制控制能力的体现。反应时指标被证明对于侦测无法被正确率差值所检测的冲动性或行为抑制控制层面上的个体差异是有效的(Yuan, Yang, Meng, Yu, & Li, 2008; Yuan, Xu, Yang, & Li, 2017; Wang et al., 2011; Zhao et al., 2015)。

3. 行为抑制控制的神经机制

行为抑制控制是执行功能的重要部分,依据时间特征,行为抑制控制被分为早期知觉加工,冲突觉察和晚期反应抑制三个主要的加工阶段(Albert, López-Martín, & Carretié, 2010; Yuan, Yang, Meng, Yu, & Li, 2008; Pfefferbaum et al., 1985)。在行为抑制控制任务中,前额-中央区的 N2 反映了反应冲突监测阶段,并且增加了注意力的参与,这构成了连续反应的基础(Yu, Yuan, & Luo, 2009; Yuan, Yang, Meng, Yu, & Li, 2008; Van Veen & Carter, 2002)。以 Go/Nogo 任务为例, Nogo 条件下的 N2 波幅要显著大于 Go 条件下的 N2 波幅(Bokura, Yamafuchi, & Kobayashi, 2001; Kiefer, Marzinzik, Weisbrod, Scherg, & Spitzer, 1998; Zhang et al., 2016)。在这个阶段,大脑觉察到了反应冲突的发生,并且为后续解决反应抑制冲突监测做准备。而中央顶区 P3 是随后反应抑制阶段的指标(Sehlmeyer et al., 2010; Roberts et al., 1994; Falkenstein et al., 1999, 2000),以 Go/Nogo 任务为例,具体表现为 Nogo 条件引起的 P3 波幅要大于 Go 刺激条件下的 P3 波幅(Donkers & van Boxtel, 2004; Pfefferbaum et al., 1985)。研究者认为, Nogo-N2 和 Nogo-P3 成分反映了反应抑制的不同方面, Nogo-N2 反映的是更为宽泛的认知控制过程,而不是严格地限制在抑制过程本身。它也与反应冲突的侦查和动作监控有关(Donkers & van Boxtel, 2004; Nieuwenhuis, Yeung, Wildenberg, & Ridderinkhof, 2003; Van Veen & Carter, 2002; Yeung et al., 2004)。与此相对, Nogo-P3 主要与抑制过程本身相关,是抑制的强有力指标(Bruin, Wiljers, & Staveren, 2001)。功能性核磁共振研究的结果显示,更有效的反应抑制会诱发前额叶上内侧和中央前皮质的更大激活,这些脑区被认为是独立于其它认知和情感功能的反应抑制的神经机制(Li, Huang, Constable, & Sinha, 2006)。此外,研究还发现,眶额叶外侧和下前扣带回皮层(ACC)可能在行为抑制控制中起着调节 N2 和 P3 活动的作用(Bekker et al., 2005; Bokura et al., 2001)。

4. 情绪对行为抑制控制的影响

情绪与行为控制之间有着密切的作用关系。一些研究者通过 ERP 技术研究了情绪对于行为抑制控制影响的时间特征,例如 Yu 等人(2009)通过听觉诱发情绪的研究发现,负性情绪状态下,个体对 Go 刺激的反应时间要比对正性情绪和中性情绪的反应时间要长。情绪状态下的 N2 波幅要小于中性情绪背景下的 Nogo-N2 波幅,这说明情绪对于反应冲突监测有着显著的调节作用(Yu, Yuan, & Luo, 2009)。Albert 等

人还发现情绪背景显著调节了反应抑制的神经加工, 表现为情绪背景下的 Nogo-P3 波幅显著比中性背景下的 Nogo 波幅更大(Albert, López-Martín, & Carretié, 2010)。功能性磁共振成像的研究发现, 额边缘(包括眼窝额皮质和杏仁核部分)、前扣带回皮层(ACC)、眶额叶内侧皮质、颞叶内侧和脑岛等区域在情绪背景下完成行为抑制控制任务时被激活, 因此也被认为可能和情绪与行为抑制控制之间的相互作用有关, 而分散的皮质-边缘网络可能是负性价加工与抑制任务要求相互作用的神经基础(Goldstein et al., 2007; Stadler et al., 2007; Shafritz et al., 2006)。

4.1. 情绪效价对行为抑制控制的影响

情绪的正负效价对于行为抑制控制有着不同的影响。Wang 等人(2011)的研究发现, 负性情绪刺激诱发了相比中性刺激更大的 N2 波幅和更小的 P3 波幅, 而正性情绪诱发了更大的 P3 波幅。这说明从行为抑制控制的时间进程来看, 情绪效价对于行为抑制控制的影响不仅发生在早期的反应冲动监测阶段, 还发生在晚期的反应抑制阶段(Wang et al., 2011)。

与此同时, Yuan 等人(2012)还发现, 不同强度的负性情绪对于大脑加工过程有着不同的影响。负性情绪下的 N2 波幅大于中性条件下的 N2 波幅, 且高强度负性情绪条件下的 N2 波幅要显著大于低强度负性情绪下的 N2 波幅。在反应抑制阶段, 负性情绪条件下的 P3 波幅要小于中性条件下的 P3 波幅, 且高强度负性情绪下的 P3 波幅小于低强度负性背景下的 P3 波幅。然而同样的效应并没有在正性情绪条件下被观察到。在控制实验中, 将之前实验中的高强度、低强度负性情绪刺激材料替换成高强度、低强度的正性刺激材料, 其他条件不变。结果虽然发现了正性情绪对行为抑制控制的影响, 表现为个体在正性情绪条件下的 N2 波幅要小于中性情绪下的 N2 波幅, 且 P3 波幅要大于中性情绪下的 P3 波幅。然而高强度正性情绪与低强度正性情绪之间并无显著差异。也就是说, 负性情绪效价强度差异对行为抑制控制的不同影响存在特异性(Yuan et al., 2012)。

4.2. 负性情绪影响行为抑制控制的神经机制

相对于正性情绪, 负性情绪对行为抑制控制的影响得到了研究者的广泛关注。研究发现, 个体的情绪波动会影响其抑制不恰当反应的能力(Yu, Yuan, & Luo, 2009), 更进一步来讲, 行为失控产生的攻击性与消极情绪体验有着直接关联(Stewart et al., 2010)。且对于边缘性人格障碍或反社会人格障碍等具有行为控制障碍的个体, 其在负性情绪状态下的行为失控症状要比中性情绪状态下更为严重(Posner et al., 2002)。这说明负性情绪可能会对行为抑制控制有着消极影响。

负性情绪对行为抑制控制的干扰作用具体表现为, 相比在正性和中性情绪条件下, 负性情绪条件下个体的行为反应显著延迟(Yu et al., 2009; 辛勇, 李红, 袁加锦, 2010), 并且个体的反应冲突监控和随后的行为抑制脑活动增强, 同时加工过程变慢。原因可能是负性情绪背景下个体需要更多的注意资源来完成反应冲突监控, 觉察反应冲突的速度也比正性和中性条件下更慢, 在 ERP 研究中表现为负性情绪条件下的 N2 波幅要显著大于中性和正性条件, 潜伏期也相对更长; 而在晚期的反应抑制阶段, 由于负性情绪占用了更多的认知资源, 使得参与反应抑制加工的认知资源减少, 反映在负性情绪下个体更小的 P3 波幅上(Wang et al., 2011; Yuan et al., 2012; 辛勇, 李红, 袁加锦, 2010)。

然而也有证据表明, 负性情绪可能是通过某种对内部状态进行调节性改变的机制来对反应抑制施加影响, 而不是从当前的反应控制任务中吸引个体的注意力。Patterson 等人(2016)的研究通过在 Stop Signal 任务之前呈现一系列负性图片并要求被试进行评价, 发现在任务前呈现的负性刺激会减少与反应抑制相关的神经激活, 并减少右侧前额叶腹外侧皮层与大脑皮层和小脑的其他区域之间的功能性联结, 以及成功抑制优势动作反应和避免抑制失败需要更多的时间(Patterson et al., 2016)。这些证据说明情绪刺激并不

需要立即呈现才能影响行为控制能力，而是可以产生对自上而下控制的持续性影响。

5. 情绪背景下不同性别间的行为抑制控制表现差异

性别因素对行为抑制控制能力也有着显著影响。研究显示，女性相比男性在监测和解决反应冲突方面有着更好的表现，不仅体现在对偏差刺激更短的反应时间，还体现在偏差条件下女性的 N2 和 P3 成分表现出比男性更短的潜伏期和更大的波幅(Yuan, He, Zhang, Chen, & Li, 2008)。与此同时，女性在识别负性面部情绪上具有更高的准确性，相比男性，女性可以更为准确地识别轻微负性的情绪面孔(Montagne et al., 2005)。那么性别与情绪效价在行为抑制控制任务中又会产生什么样的交互作用呢？Li 等人(2008)对此进行了研究，发现在高强度负性情绪条件下，男性和女性都会将大多数注意力资源投入到情绪刺激中，诱发了相比低强度负性刺激和中性刺激更大的 N2 波幅。而更小的 P3b (或 LPC)波幅则反映了反应抑制能力的下降。但是在低强度负性条件下，女性表现出相比中性条件更大的 N2 波幅和更小的 P3b 波幅，男性身上并没有发现这种差异(Li et al., 2008)。说明在对高强度负性刺激的反应冲突检测和反应抑制上不存在性别差异，在低强度负性刺激条件下由于女性有着比男性更高的敏感性，因此更容易产生注意力偏差。然而在反应抑制阶段，女性更容易受到负性情绪的影响而造成行为抑制控制能力的下降，即使只是低强度的负性情绪。

6. 总结与展望

本文对以往关于行为抑制控制及其神经机制的研究进行梳理，关注了情绪效价对行为抑制控制的影响，以及性别差异与之的相互作用。通过 ERP 技术，行为抑制控制的时间进程已经得到了充分研究，N2 波幅与 P3 波幅分别反映了行为抑制控制中的早期反应冲突监控阶段以及晚期的反应抑制阶段。情绪效价与行为抑制控制交互作用的研究显示，由于对负性情绪的注意力偏向，会造成个体对负性刺激反应的延迟和反应冲突监测相关的 N2 波幅的增加，同时反应抑制能力下降，从而诱发更小的 P3 波幅。不同强度的负性情绪对个体行为抑制能力的影响有差异，然而正性情绪强度对此没有影响。功能性核磁共振研究揭示了情绪背景下行为抑制控制的脑机制，前扣带回(ACC)，眶额叶内侧皮质，颞叶内侧和脑岛内侧在其中起着重要作用。虽然女性在行为抑制控制任务中更容易察觉反应冲突，并有着更好的反应抑制能力。但由于对负性刺激的敏感性更高，相比男性而言更容易觉察到低强度负性刺激的反应冲突，同时更容易受到负性刺激的干扰导致反应抑制能力的减弱。当前对于情绪背景下的行为抑制控制研究多用情绪图片作为低频刺激，来考察个体对情绪刺激的抑制能力，很少将注意力放在不同情绪状态下个体的行为抑制能力差异上。然而考察情绪对行为抑制控制的持续性影响无疑是更具有生态效度的，未来可以通过具有一定持续性的情绪诱发丰富对不同情绪状态下行为抑制控制能力差异的研究。

行为抑制控制能力对于个体乃至人类发展都是非常关键的能力，而且在信息爆炸的当今，人们更容易受到负性情绪的侵害。因此，如何抵御负性情绪对行为抑制控制能力的影响就变得十分重要。已经有研究者关注到了这一问题，并开展了相关研究。Ditye 等人(2012)使用 tDCS(正经颅磁)对大脑进行刺激，发现被试在连续 tDCS 刺激的第三天和第四天获得了比控制组显著更好的成绩，表现为 Stop Signal 中短的停止信号反应时间(Ditye, Jacobson, Walsh, & Lavidor, 2012)。Motes 等人(2014)的研究中，被试在完成了一个月的策略归因训练后提高了在 Go/Nogo 任务中的表现(Motes et al., 2014)。然而这些干预手段都需要长期训练，并且需要消耗较多的认知资源，导致可能不具有较好的推广性。而且在负性情绪背景下这些方法是否仍然有效依然是未知的。因此，未来可以进一步探索更为有效并且较少消耗认知资源的方法来对反应抑制进行认知干预，同时探索消除负性情绪对行为抑制干扰的方法。相信这对于帮助控制个体的不适宜行为具有一定的积极意义。

参考文献

- 辛勇, 李红, 袁加锦(2010). 负性情绪干扰行为抑制控制: 一项事件相关电位研究. *心理学报*, 42(3), 334-341.
- Albert, J., López-Martín, S., & Carretié, L. (2010). Emotional Context Modulates Response Inhibition: Neural and Behavioral Data. *Neuroimage*, 49, 914-921. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.08.045>
- Barkley, R. A. (1997). *ADHD and the Nature of Self-Control*. New York: The Guilford Press.
- Bekker, E. M., Kenemans, J. L., & Verbaten, M. N. (2005). Source Analysis of the n2 in a Cued Go/Nogo Task. *Cognitive Brain Research*, 22, 221-231. <https://doi.org/10.1016/j.cogbrainres.2004.08.011>
- Bokura, H., Yamaguchi, S., & Kobayashi, S. (2001). Electrophysiological Correlates for Response Inhibition in a Go/Nogo Task. *Clinical Neurophysiology*, 112, 2224-2232. [https://doi.org/10.1016/S1388-2457\(01\)00691-5](https://doi.org/10.1016/S1388-2457(01)00691-5)
- Bruin, K. J., Wijers, A. A., & van Staveren, A. S. (2001). Response Priming in a Go/Nogo Task: Do We Have to Explain the Go/Nogo n2 Effect in Terms of Response Activation Instead of Inhibition? *Clinical Neurophysiology*, 112, 1660-1671. [https://doi.org/10.1016/S1388-2457\(01\)00601-0](https://doi.org/10.1016/S1388-2457(01)00601-0)
- Ditye, T., Jacobson, L., Walsh, V., & Lavidor, M. (2012). Modulating Behavioral Inhibition by tDCS Combined with Cognitive Training. *Experimental Brain Research*, 219, 363-368. <https://doi.org/10.1007/s00221-012-3098-4>
- Donkers, F. C., & van Boxtel, G. J. (2004). The n2 in Go/No-Go Tasks Reflects Conflict Monitoring Not Response Inhibition. *Brain and Cognition*, 56, 165-176. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2004.04.005>
- Falkenstein, M., Hoormann, J., & Hohnsbein, J. (1999). ERP Components in Go/Nogo Tasks and Their Relation to Inhibition. *Acta Psychologica*, 101, 267-291. [https://doi.org/10.1016/S0001-6918\(99\)00008-6](https://doi.org/10.1016/S0001-6918(99)00008-6)
- Falkenstein, M., Hoormann, J., Christ, S., & Hohnsbein, J. (2000). ERP Components on Reaction Errors and Their Functional Significance: A Tutorial. *Biological Psychology*, 51, 87-107. [https://doi.org/10.1016/S0301-0511\(99\)00031-9](https://doi.org/10.1016/S0301-0511(99)00031-9)
- Goldstein, M., Brendel, G., Tuescher, O., Pan, H., Epstein, J., Beutel, M. et al. (2007). Neural Substrates of the Interaction of Emotional Stimulus Processing and Motor Inhibitory Control: An Emotional Linguistic Go/No-Go fMRI Study. *Neuroimage*, 36, 1026-1040. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2007.01.056>
- Kiefer, M., Marzinzik, F., Weisbrod, M., Scherg, M., Spitzer, M., (1998). The Time Course of Brain Activations during Response Inhibition: Evidence from Event-Related Potentials in a Go/Nogo Task. *NeuroReport*, 9, 765-770. <https://doi.org/10.1097/00001756-199803090-00037>
- Li, C. S., Huang, C., Constable, R. T., & Sinha, R. (2006). Imaging Response Inhibition in a Stop-Signal Task: Neural Correlates Independent of Signal Monitoring and Post-Response Processing. *Journal of Neuroscience the Official Journal of the Society for Neuroscience*, 26, 186-192. <https://doi.org/10.1523/JNEUROSCI.3741-05.2006>
- Li, H., Yuan, J. J., & Lin, C. D. (2008). The Neural Mechanism Underlying the Female Advantage in Identifying Negative Emotions: An Event-Related Potential Study. *NeuroImage*, 40, 1921-1929. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2008.01.033>
- Montagne, B., Kessels, R. P. C., Frigerio, E., Haan, E. H. F. D., & Perrett, D. I. (2005). Sex Differences in the Perception of Affective Facial Expressions: Do Men Really Lack Emotional Sensitivity? *Cognitive Processing*, 6, 136. <https://doi.org/10.1007/s10339-005-0050-6>
- Motes, M. A., Gamino, J. F., Chapman, S. B., Rao, N. K., Maguire, M. J., Brier, M. R. et al. (2014). Inhibitory Control Gains from Higher-Order Cognitive Strategy Training. *Brain & Cognition*, 84, 44-62. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2013.10.007>
- Nieuwenhuis, S., Yeung, N., Wildenberg, W. V. D., & Ridderinkhof, K. R. (2003). Electrophysiological Correlates of Anterior Cingulate Function in a Go/No-Go Task: Effects of Response Conflict and Trial Type Frequency. *Cognitive Affective & Behavioral Neuroscience*, 3, 17-26. <https://doi.org/10.3758/CABN.3.1.17>
- Patterson, T. K., Lenartowicz, A., Berkman, E. T., Ji, D., Poldrack, R. A., & Knowlton, B. J. (2016). Putting the Brakes on the Brakes: Negative Emotion Disrupts Cognitive Control Network Functioning and Alters Subsequent Stopping Ability. *Experimental Brain Research*, 234, 1-12. <https://doi.org/10.1007/s00221-016-4709-2>
- Pfefferbaum, A., Ford, J. M., Weller, B. J., & Kopell, B. S. (1985). Erps to Response Production and Inhibition. *Electroencephalography & 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)
- Plutchik, R., & Van Praag, H. (1989). The Measurement of Suicidality, Aggressivity and Impulsivity. *Progress in Neuro-Psychopharmacology & Biological Psychiatry*, 13, S23-S34. [https://doi.org/10.1016/0278-5846\(89\)90107-3](https://doi.org/10.1016/0278-5846(89)90107-3)
- Plutchik, R., & Van Praag, H. M. (1995). The Nature of Impulsivity: Definitions, Ontology, Genetics, and Relations to Aggression. In E. Hollander, & D. J. Stein (Eds.), *Impulsivity and Aggression* (pp. 7-24). New York: Wiley.
- Posner, M. I., Rothbart, M. K., Vizueta, N., Levy, K. N., Evans, D. E., Thomas, K. M. et al. (2002). Attentional Mechanisms of Borderline Personality Disorder. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99, 16366-16370. <https://doi.org/10.1073/pnas.252644699>

- Roberts, L. E., Rau, H., Lutzenberger, W., & Birbaumer, N. (1994). Mapping p300 Waves onto Inhibition: Go/No-Go Discrimination. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology*, 92, 44-55.
[https://doi.org/10.1016/0168-5597\(94\)90006-X](https://doi.org/10.1016/0168-5597(94)90006-X)
- Sehlmeyer, C., Konrad, C., Zwieterlood, P., Arolt, V., Falkenstein, M., & Beste, C. (2010). Erp Indices for Response Inhibition Are Related to Anxiety-Related Personality Traits. *Neuropsychologia*, 48, 2488-2495.
<https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2010.04.022>
- Shafritz, K. M., Collins, S. H., & Blumberg, H. P. (2006). The Interaction of Emotional and Cognitive Neural Systems in Emotionally Guided Response Inhibition. *Neuroimage*, 31, 468-475. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2005.11.053>
- Stadler, C., Sterzer, P., Schmeck, K., Krebs, A., Kleinschmidt, A., & Poustka, F. (2007). Reduced Anterior Cingulate Activation in Aggressive Children and Adolescents during Affective Stimulation: Association with Temperament Traits. *Journal of Psychiatric Research*, 41, 410-417. <https://doi.org/10.1016/j.jpsychires.2006.01.006>
- Stewart, J. L., Silton, R. L., Sass, S. M., Fisher, J. E., Edgar, J. C., Heller, W. et al. (2010). Attentional Bias to Negative Emotion as a Function of Approach and Withdrawal Anger Styles: An Erp Investigation. *International Journal of Psychophysiology Official Journal of the International Organization of Psychophysiology*, 76, 9-18.
<https://doi.org/10.1016/j.ijpsycho.2010.01.008>
- Van, V. V., & Carter, C. S. (2002). The Timing of Action-Monitoring Processes in the Anterior Cingulate Cortex. *Journal of Cognitive Neuroscience*, 14, 593-602. <https://doi.org/10.1162/08989290260045837>
- Wang, Y., Yang, J., Yuan, J., Fu, A., Meng, X., & Li, H. (2011). The Impact of Emotion Valence on Brain Processing of Behavioral Inhibitory Control: Spatiotemporal Dynamics. *Neuroscience Letters*, 502, 112-116.
<https://doi.org/10.1016/j.neulet.2011.07.039>
- Yeung, N., Botvinick, M. M., & Cohen, J. D. (2004). The Neural Basis of Error Detection: Conflict Monitoring and the Error-Related Negativity. *Psychological Review*, 111, 931-59. <https://doi.org/10.1037/0033-295X.111.4.931>
- Yu, F., Yuan, J. Y., & Luo, Y. J. (2009). Auditory-Induced Emotion Modulates Processes of Response Inhibition: An Event-Related Potential Study. *Neuroreport*, 20, 25-30. <https://doi.org/10.1097/WNR.0b013e32831ac9b1>
- Yuan, J. J., Xu, M. M., Yang, J. M., & Li, H. (2017). The Application of the Two-Choice Oddball Paradigm to the Research of Behavioral Inhibitory Control. *Scientia Sinica Vitae*, 47, 1065-1073.
<https://doi.org/10.1360/N052017-00125>
- Yuan, J. J., Yang, J. M., Meng, X., Yu, F., & Li, H. (2008). The Valence Strength of Negative Stimuli Modulates Visual Novelty Processing: Electrophysiological Evidence from an ERP Study. *Neuroscience*, 157, 524-531.
<https://doi.org/10.1016/j.neuroscience.2008.09.023>
- Yuan, J., He, Y., Zhang, Q. L., Chen, A., & Li, H. (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>
- Yuan, J., Meng, X., Yang, J., Yao, G., Hu, L., & Yuan, H. (2012). The Valence Strength of Unpleasant Emotion Modulates Brain Processing of Behavioral Inhibitory Control: Neural Correlates. *Biological Psychology*, 89, 251.
<https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2011.10.015>
- Zhang, J., Feng, C., & Mai, X. (2016). Automatic Emotion Regulation in Response Inhibition: The Temporal Dynamics of Emotion Counter-Regulation during a Go/No-Go Task. *Psychophysiology*, 53, 1909-1917.
<https://doi.org/10.1111/psyp.12754>
- Zhao, X., Liu, X. T., Yi, Z. X., Dai, L., & Bao, Z. A. (2015). Response Inhibition of Cigarette-Related Cues in Male Light Smokers: Behavioral Evidence Using a Two-Choice Oddball Paradigm. *Frontiers in Psychology*, 6, 1506.

知网检索的两种方式:

1. 打开知网页面 <http://kns.cnki.net/kns/brief/result.aspx?dbPrefix=WWJD>
下拉列表框选择: [ISSN], 输入期刊 ISSN: 2160-7273, 即可查询
2. 打开知网首页 <http://cnki.net/>
左侧“国际文献总库”进入, 输入文章标题, 即可查询

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

期刊邮箱: ap@hanspub.org