

8 周太极拳对大学生认知疲劳下抑制功能的影响研究

宋安琦, 张琮月, 肖杨, 柴秋月, 吕承颖, 赵起越, 李佳奇, 殷恒婵, 申其淇*, 崔

蕾*

北京师范大学体育与运动学院, 北京 100875

*为通讯作者: cuilei@bnu.edu.cn; shenqiqi@bnu.edu.cn

摘要: 研究目的: 2016 年, 中共中央、国务院发布的《“十三五”国家科技创新规划》将“脑科学与类脑研究”列入科技创新 2030 重大项目, 脑智发育成为当前一项重要的研究任务。执行功能作为对其他认知过程进行控制和调节的高级认知过程, 是脑智发育的核心, 与个体的身体、心理和大脑的健康发展密切相关。抑制功能是执行功能的核心, 是指在认知过程中必要时对占主导地位的、自动的、优势反应的抑制, 容易受到环境或者行为的影响。近年来, 随着信息技术和多媒体的发展, 快节奏的生活方式和不断涌入的信息需要大学生长时间集中精力, 不断积累的脑力劳动会导致认知疲劳的产生。研究发现, 认知疲劳会不同程度地损害大学生执行功能的表现, 尤其体现在抑制功能上, 具体表现如错误决策增多、信息处理能力变差等, 从而导致其负性情绪增加、学业成绩下降等现象的出现。多数研究仅探讨不同时长认知疲劳刺激对抑制功能的影响, 尚未阐明不同时长的认知疲劳刺激影响抑制功能急剧下降的转折点。先前研究主要通过听音乐、体育活动、正念等类型的干预方式缓解认知疲劳对抑制的影响。太极拳是身心合一、心静体松的东方正念运动, 结合了音乐、正念与运动等多种干预方法的优点, 能够同步刺激多种感官, 达到全面促进身心健康的作用。团队前期研究发现, 8 周太极拳能够提升大学生抑制功能、优化脑功能活动、重塑脑结构。那么是否能够缓解认知疲劳对抑制功能的影响值得深入探讨。基于此, 本研究以大学生为研究对象, 探讨 8 周太极拳干预对大学生认知疲劳下抑制功能的影响, 为采用太极拳缓解认知疲劳对抑制功能的影响提供理论与实践基础, 为运动促进脑智发育提供科学依据。**研究方法:** 以无锻炼习惯的在校大学生为研究对象, 分析、比较 8 周太极拳干预前后认知疲劳下抑制功能正确率及反应时的变化及差异, 揭示太极拳对大学生认知疲劳下抑制功能运行效能及运行效率的影响。采用 45 分钟的 Stroop 色-词任务作为认知疲劳刺激任务, 采用 Flanker 任务的正确率、反应时作为认知疲劳刺激的效果。在运动干预方案中, 太极组进行 8 周太极(八法五步)运动干预, 健步走组进行健步走干预, 对照组进行正常的学习生活。运动组的运动强度控制在中等强度, 运动频率为每周 3 次, 每次 60 分钟。实验

包括三部分，干预前测试（基线、认知疲劳刺激前后抑制功能测试），8 周运动干预，干预后测试（基线、认知疲劳刺激前后抑制功能测试）。采用三因素重复测量方差分析，探讨组别、疲劳刺激、时间三个因素的单独及交互作用。**研究结果：**以 83 名在校大学生为研究对象，采用 3（组别：太极拳组、健步走组、对照组） $\times$ 2（疲劳刺激：基线、认知疲劳刺激后） $\times$ 2（时间：前测、后测）三因素混合实验设计，分析 8 周太极拳干预前后认知疲劳下抑制功能正确率及反应时的变化及差异，结果发现：（1）45 分钟 Stroop 任务的认知疲劳刺激后，三组参与者的抑制功能反应时均显著上升，表明认知疲劳降低了抑制功能的运行效率；（2）认知疲劳刺激后，三组的抑制功能正确率均不存在显著差异，表明认知疲劳对抑制功能的运行效能没有影响。（3）8 周太极拳干预显著提升基线的抑制功能反应时，同时也显著提升了认知疲劳刺激下的抑制功能反应时，表明 8 周太极拳能够有效提升抑制功能运行效率，并且能够改善认知疲劳对抑制功能运行效率的影响；8 周健步走干预前后抑制功能反应时及认知疲劳下的抑制功能反应时不存在显著差异，但通过对运动前后的抑制功能反应时及认知疲劳下的抑制功能反应时差值进行多重比较发现，8 周健步走能够改善抑制功能反应时，表明 8 周健步走干预对认知疲劳刺激下的抑制功能反应时的改善效率并不明显，但存在改善认知疲劳影响的趋势。**研究结论：**（1）认知疲劳刺激对抑制功能的运行效能没有影响，但降低了抑制功能的运行效率。（2）太极拳能够有效改善认知疲劳对执行功能的影响，且效果优于健步走。

关键词：认知疲劳；抑制功能；太极拳

A Study on the Effect of 8-Week Tai Chi Chuan on Inhibition of College Students under Cognitive Fatigue

Anqi Song, Qiuyue Chai, Yang Xiao, Qiongyue Zhang, Chengying Lyu, Jiaqi Li, Hengchan Yin, Qiqi Shen*, Lei Cui*

Beijing Normal University, College P.E. and Sports, Beijing 100875

* is the corresponding author: cuilei@bnu.edu.cn; shenqiqi@bnu.edu.cn

Abstract: Purpose: Executive function, particularly its core inhibitory component (suppressing automatic responses), is vital for development but vulnerable to cognitive fatigue. This fatigue, common in students due to information overload and sustained concentration, impairs inhibitory function, leading to errors and reduced processing. While duration effects are studied, the critical decline point remains unclear. Tai Chi, as an integrated mind-body exercise, may mitigate fatigue's impact, but its effects and neural mechanisms need exploration. **Method:** Non-exercising students were studied. The impact of an 8-week Tai Chi

intervention (compared to brisk walking and control) on inhibitory function under cognitive fatigue was assessed. A 45-minute Stroop task induced fatigue. Inhibitory function was measured using Flanker task accuracy and reaction time (RT) before and after fatigue, both pre- and post-intervention (3x2x2 mixed design). **Results:**(1) After 45-min Stroop, all groups showed significantly increased Flanker RT, indicating reduced inhibitory efficiency under fatigue. Flanker accuracy showed no significant change. (2) The 8-week Tai Chi intervention significantly increased baseline Flanker RT (slower baseline responses). (3) The 8-week Tai Chi intervention significantly increased Flanker RT under cognitive fatigue compared to pre-intervention. This indicates Tai Chi enhanced inhibitory efficiency under fatigue conditions and alleviated fatigue's negative impact on it. Brisk walking showed no significant effect on RT under fatigue (though a positive trend existed), and neither intervention significantly affected accuracy. **Conclusion:** (1) Cognitive fatigue stimulation significantly impairs the operational efficiency of inhibitory function but does not affect its operational effectiveness. (2) An 8-week Tai Chi intervention effectively improves inhibitory function efficiency under cognitive fatigue, demonstrating a protective effect against fatigue's impairment. This effect was superior to brisk walking. Tai Chi also altered baseline inhibitory processing.

Keywords: Cognitive Fatigue; Inhibition; Tai Chi

