

体育锻炼与大学生心理应激的关系 ——基于NCA与中介分析的混合方法

The Relationship between Physical Exercise and Psychological Stress among College Students —A Hybrid Approach Based on NCA and Mediation Analysis

陶宝乐, 陈瀚文, 陆天赐, 江悦妍, 颜 军*

TAO Baole, CHEN Hanwen, LU Tianci, JIANG Yueyan, YAN Jun*

摘要:目的:考察体育锻炼、认知重评、表达抑制与大学生心理应激的关系,并进一步验证体育锻炼的强度、频率及时间影响心理应激的必要性与瓶颈水平,检验体育锻炼应对心理应激的情绪调节中介及性别的调节作用。方法:采用体育活动等级量表、情绪调节问卷、中国大学生心理应激量表对494名大学生进行调查。并使用必要条件分析方法进行必要性及瓶颈检验,bootstrap法验证中介及调节效应。结果:1)体育锻炼的强度、时间、频率与锻炼总量不会导致心理应激($P>0.05$),表达抑制策略是造成心理应激的必要前因条件($d=0.297, P<0.001$)。体育锻炼的强度会在心理应激处于60%水平上表现出瓶颈效应。2)体育锻炼能负向预测大学生的心理应激水平($P<0.001$);体育锻炼能正向预测大学生的认知重评能力($P<0.001$);体育锻炼能负向预测大学生的表达抑制能力($P<0.001$)。3)认知重评(95% CI: -0.095, -0.038)和表达抑制(95% CI: -0.443, -0.332)均在体育锻炼与心理应激间具有中介作用。4)性别在体育锻炼与认知重评间起调节作用($\beta_{int}=-0.052, P<0.001$),且男性($\beta_{simple slope}=0.131, P<0.001$)的正向调节效应大于女性($\beta_{simple slope}=0.079, P<0.001$)。结论:体育锻炼强度、时间和频率不是导致大学生心理应激的必要因素,并且体育锻炼能够有效抑制大学生心理应激。同时,体育锻炼能够通过促进认知重评控制心理应激的影响,并且也能通过减弱表达抑制的程度来降低对心理应激的影响程度。相较于女性大学生,男性大学生在更多的体育锻炼参与时表现出更多的认知重评水平增加。

关键词: 体育锻炼;心理应激;认知重评;表达抑制;性别

Abstract: Objective: To investigate the relationship between physical exercise, cognitive reappraisal, expression inhibition, and psychological stress among college students, and to further verify the necessity and bottleneck level of the influence of intensity, frequency, and time of physical exercise on psychological stress, and to examine the regulating effect of the emotional regulation intermediary and gender of physical exercise in coping with psychological stress. Methods: The Physical Activity Rating Scale-3 (PARS-3), Emotion Regulation Questionnaire (ERQ), and Chinese College Students Psychological Stress Scale (CCSPSS) were used to investigate 494 college students. The necessary condition analysis (NCA) method was used for the necessity and bottleneck tests, and the bootstrap method was used to verify the mediating and regulating effects. Results: 1) The intensity, time, frequency, and total amount of physical exercise do not cause psychological stress ($P>0.05$), and expression inhibition strategies are necessary antecedents of psychological stress ($d=0.297, P<0.001$). The intensity of physical exercise shows a bottleneck effect when psychological stress is at 60% level. 2) Physical exercise negatively predicts the psychological stress level of college students ($P<0.001$); physical exercise positively predicts the cognitive reappraisal ability of college students ($P<0.001$); physical exercise negatively predicts the expression inhibition ability of college students ($P<0.001$). 3) Both cognitive reappraisal (95% CI: -0.095, -0.038) and expression inhibition (95% CI: -0.443, -0.332) have mediating effects between physical exercise and psychological stress. 4) Gender plays a moderating role between physical exercise and cognitive reappraisal ($\beta_{int}=-0.052, P<0.001$), and the positive moderating effect is greater in male ($\beta_{simple slope}=0.131, P<$

基金项目:

国家社会科学基金重点项目
(22ATY007)

第一作者简介:

陶宝乐(1994-),男,在读博士研究生,主要研究方向为体育运动与心理健康, E-mail: DX120190064@yzu.edu.cn.

*通信作者简介:

颜军(1963-),男,教授,博士研究生导师,主要研究方向为体育心理学理论与应用、体育运动促进心理健康的机制及关键技术, E-mail: yanjun@yzu.edu.cn.

作者单位:

扬州大学,江苏扬州 225172
Yangzhou University, Yangzhou
225172, China.

0.001) than in female ($\beta_{\text{simple slope}}=0.079, P<0.001$). Conclusions: The intensity, time, and frequency of physical exercise are not necessary factors contributing to psychological stress among college students, and physical exercise can effectively inhibit psychological stress among college students. At the same time, physical exercise can control the influence on psychological stress by promoting cognitive reappraisal and can also reduce the influence on psychological stress by attenuating the degree of expression inhibition. Compared to female college students, male college students show more increases in cognitive reappraisal levels when participating in more physical exercise.

Keywords: *physical exercise; psychological stress; cognitive reappraisal; expression inhibition; gender*

中图分类号:G804.8 **文献标识码:**A

大学期间是青少年由校园步入社会的关键时期,此间由校园适应、人际交往、恋爱情感与就业等心理社会因素影响大学生的健康发展。在校大学生对心理性应激事件易表现出愤怒性、抑郁性、抗拒性或恐惧性心理状态。因此,如何积极预防和应对在校大学生的心理应激成为政府相关部门、高校亟待解决的问题。虽然在校大学生易受外界刺激因素的影响,但个体的心理与行为可塑性也较强,在这一时期进行心理应激问题的预防和干预成本更小,效益更大。《“健康中国 2030”规划纲要》中倡导的“全生命周期健康管理”理念强调健康是一项终生成就,是贯穿个体全生命周期的目标追求。对个体早期心理应激所产生的风险因素的改善将会带来持续终生的健康收益。因此,本研究旨在探究体育锻炼与心理应激的关系,及情绪调节和性别的内在作用。

1 文献综述和假设提出

累积不平等理论(cumulative inequality theory)认为,早期应激或风险因素的累积容易导致成长后期健康问题的出现(高明华,2020)。因此,当机体长期处于心理应激引起的紧张状态时,各类消极情绪反应会影响机体的正常认知活动,躯体症状也将随之产生。长此以往,个体可能会出现吸烟成瘾、强迫性饮酒和饮食、吸毒和社交退缩等行为,造成社会适应不良(McKittrick et al.,2000; Wincewicz et al.,2015)。体育锻炼对健康有着积极的影响,能够拮抗各种应激对机体的损伤(娄虎等,2020)。体育锻炼可以引起生理性(肾上腺活动增强)、心理性(调节情绪控制能力,改变心境状态)作用加强,缓解心理应激反应,提高个体在不同情境下的控制能力,增强社会适应能力,对身心健康均具有一定的保护作用。基于此,本研究提出假设 H1:体育锻炼能够直接降低大学生心理应激水平。

心理应激的影响体现在应激源产生心理反应的过程中,包括认知和情绪等高级心理过程。个体的情绪反应有时与生活环境的协调一致,但有时也会与之产生冲突,这就需要个体进行情绪调节以适应生活环境,抵御由应激性事件带来的负性影响。情绪调节(emotion regulation)是指个体影响情绪的强度、持续时间以及情绪体验

类型的目标驱动过程(程瑞等,2021),影响人的情绪表达能力,其作为一项复杂的技能在人的一生中不断发展(Rutherford et al.,2015)。国内外情绪调节的相关研究多集中于认知重评和表达抑制方面。认知重评是情绪调节最常用的方法之一,是指个体改变对情境的看法,将与情绪相关的刺激重新解释为非情绪刺激。表达抑制属于典型的反应关注情绪调节策略,通过抑制人的情绪表达行为以平衡积极情绪和消极情绪,但同时也会增加与情绪相关的外周生理反应(Sheppes et al.,2015)。通过及时、正确的认知重评和抑制控制,个体可以调控情绪状态,降低心理应激的影响。体育锻炼作为一种积极的应对方式,对个体情绪调节具有重要的作用。既往研究表明,体育锻炼可以增进情绪调节,如情绪调节策略的生成(Dunn et al.,2005)。在复杂环境下,经常参与体育锻炼的个体能够较好地适应由环境变化带来的适应性情绪反应,增强应对能力,有助于情绪恢复(Rodriguez-Ayllon et al.,2019)。在认知改变的情绪调节方式中,体育锻炼对认知重评具有强化作用。如有氧运动可以提高认知重评的有效性(张艺帆等,2018),并减弱对负面情绪线索的情绪反应(Edwards et al.,2017)。并且习惯性体育锻炼与情绪的认知控制和认知重评的成功有关(Koole et al.,2011)。在反应关注的情绪调节方式中,体育锻炼也能改变情绪反应的灵活性。因此,体育锻炼能够影响情绪调节,形成积极心理品质,促进个体社会层面发展(Costa et al.,2019; Hallgren et al.,2017),进而有效应对心理应激。

体育锻炼能够通过情绪调节影响个体的心理应激水平,但在体育锻炼与情绪调节作用效果促进的量效上没有成熟的标准。在体育锻炼强度和时间内,规律的体育锻炼与更少的特质反刍和更大的应对自我效能有关,但剧烈运动对状态反刍、参与目标导向行为的感知困难或应激后情绪调节策略的获取没有影响(Pascoe et al.,2020)。同时,对于具有冲动性格特点的个体,避免高强度体育锻炼更为有利(Cabé et al.,2021)。Brand等(2019)发现,35 min的运动干预增加了个体对社会互动的兴趣,改善了面部情绪识别的表现。因此,体育锻炼应选择适度的运动强度。而在体育锻炼频率上,单次体育锻炼可

能会影响人们对情绪紧张经历的反应或恢复方式,定期的有氧体育锻炼会产生抗长时间或过度情绪反应的弹性(Flueckiger et al., 2016; Kishida et al., 2015)。因此,不论是单次还是规律的体育锻炼均能减少锻炼者对压力的反应,提高情绪应对或从压力中恢复的能力(Bernstein et al., 2017a),帮助其更快恢复到自身预应力水平(李丹阳等, 2020)。综上所述,情绪调节能够影响心理应激的发生和发展,而体育锻炼能够影响以认知重评和表达抑制为主要形式的情绪调节形成。因此,本研究提出假设H2:认知重评和表达抑制在体育锻炼与心理应激间起中介作用。

人类的情绪是复杂的混合体,处于相同情境中不同个体的情绪体验存在性别差异(Fernando et al., 2014)。男性的身体自我较弱且较为积极,女性的身体自我较强但较为消极,这导致女性通常存在更多的情绪障碍。因此,在现实生活中表现为男性对于情绪的表达是内敛的,而女性则有更多的情绪发泄行为。就性别差异来看,女性在采用认知情绪调节策略上高于男性,但同时自我责难、沉思、接受等消极情绪调整策略也高于男生(潘朝霞等, 2019)。实验研究表明,男性在认知重评调节负性情绪时伴随前额叶皮层激活水平的升高和杏仁核活动水平的下降,而女性的杏仁核激活水平未出现下降(Ochsner et al., 2005),说明男性具有更强的认知重评能力。Mak等(2009)发现,男性采用认知重评策略的情绪调节效果显著优于女性。因此,性别因素对情绪调节的使用有明确的影响。而在体育锻炼参与中,不同性别角色大学生的体育锻炼方式也存在差异。这种差异与个体对社会文化所规定的性别角色期望认同程度有关(杨洁等, 2017),其中性别角色对男性体育锻炼生活方式的影响更大。同时,受社会文化规训的社会性别与角色期许、性别角色刻板印象和媒介传播等因素导致男性与女性在体育锻炼参与及效果上存在差异,而这种差异会进一步促使两性生理特征和个性心理特征的分化,对心理健康的影响产生独特作用(颜军, 2021)。因此,性别是影响体育锻炼与情绪调节的重要变量,在体育锻炼与情绪调节间起调节作用。基于此,本研究提出假设H3:性别在体育锻炼与情绪调节间起调节作用。

2 研究对象与方法

2.1 研究对象

采取方便抽样,从江苏省某高校选取调查对象发放问卷。本研究共收回715份问卷,问卷回收后按以下标准进行剔除:1)所有条目题目缺失超过30%;2)性别和年龄未填写;3)同一量表所有项目的选择一致。根据以上标准剔除无效问卷后,最终回收问卷494份,问卷有效率为69%。其中,男生208人(42.1%),女生286人(57.9%)。被

试年龄为17~21岁,平均年龄为(19.27±1.06)岁。

2.2 研究工具

体育锻炼的测量采用梁德清(1994)修订的体育活动等级量表(Physical Activity Rank Scale-3, PARS-3),从参加体育锻炼的强度、时间、频率3个方面来考察运动量。在本研究中该量表Cronbach's α 为0.803。

情绪调节的测量采用Gross等(2003)编制的情绪调节问卷(Emotion Regulation Questionnaire, ERQ),评定个体日常生活中认知重评和表达抑制2个情绪调节策略的使用差异。在本研究中该量表Cronbach's α 为0.783。

心理应激的测量采用梁宝勇等(2005)编制的中国大学生心理应激量表(Chinese College Students Psychological Stress Scale, CCSPSS),评估大学生在一段时间内的心理应激水平,共85个条目,5个分量表分别为学习、生活、社交、发展和家庭,得分越高说明心理应激水平越大。在本研究中该量表Cronbach's α 为0.984。

2.3 数据处理与统计分析

使用SPSS 26.0进行问卷信度检验,描述性统计和相关分析,对相关研究假设进行初步验证。本研究参照Hayes(2013)提出的有调节的中介分析模型,利用Process程序,使用bootstrap方法检验中介和调节效应。同时,本文参照Dul等(2020)的研究,采用必要条件分析(necessary condition analysis, NCA)方法验证自变量对因变量的影响必要性。在NCA中,必要条件是指某一特定结果产生所需的条件,如果该条件不存在就无法产生相应结果。NCA是对传统的充分性分析技术的有效补充(Dul et al., 2020)。

3 结果与分析

3.1 共同方法偏差检验

由于本研究核心变量的测量均出自主观判断题项,为了检验可能存在同源偏差问题(周浩等, 2004),采用Harman单因素检验对核心变量进行同源偏差检验。结果表明,最大因子的方差解释率为30.914%(<40%),表明本研究不存在严重的同源偏差问题。

3.2 样本描述性统计

本研究中,调查对象在各变量上的描述性统计结果表明,大学生的体育锻炼量总体处于中等偏下水平,心理应激接近于高水平状态(表1)。

3.3 大学生认知重评、表达抑制与心理应激在体育锻炼量上的差异分析

采用单因素方差分析测得不同体育锻炼量水平大学生在认知重评、表达抑制与心理应激上的差异可知,高体育锻炼量大学生的认知重评高于中等及低锻炼量大学生,低体育锻炼量大学生的表达抑制与心理应激高于中等及高体育锻炼量大学生(表2)。

表 1 各变量描述性统计
Table 1 Descriptive Statistics of Each Variable

性别	年龄/岁	体育锻炼总量/分	认知重评/分	表达抑制/分	心理应激/分
男(n=208)	19.371±1.139	27.269±20.255	28.899±5.853	14.986±5.626	51.170±9.421
女(n=286)	19.199±0.997	27.416±22.958	30.262±5.751	13.322±5.925	49.149±10.335
总计(n=494)	19.271±1.062	27.354±21.839	29.689±5.828	14.022±5.854	49.999±10.001

表 2 不同体育锻炼量大学生认知重评、表达抑制与心理应激的差异分析

Table 2 Analysis of Differences in Cognitive Reappraisal, Expression Inhibition, and Psychosocial Stress among College Students with Different Amounts of Physical Exercise

变量		平方和	自由度	平均平方和	F	η^2	多重比较
认知重评	组间	2 441.17	2	1 220.585	41.901***	0.141	1<2<3
	组内	14 302.82	491	29.128			
	总计	16 743.99	493				
表达抑制	组间	6 301.30	2	3 150.649	146.058***	0.178	1>2>3
	组内	10 591.46	491	21.571			
	总计	16 892.76	493				
心理应激	组间	18 174.48	2	9 087.242	143.343***	0.104	1>2>3
	组内	31 126.89	491	63.395			
	总计	49 301.37	493				

注:*** $P<0.001$,下同;多重比较中,1为低体育锻炼量,2为中等体育锻炼量,3为高体育锻炼量。

3.4 必要性与充分性的假设检验

采用 R 软件的 NCA 包对前因变量的必要条件进行检验,即体育锻炼强度、时间、频率、认知重评与表达抑制影响心理应激的必要性检验。1)分析前因变量的效应量。效应量是指产生特定结果需要必要条件的最低水平,取值范围为 0~1,数值越趋近于 1 表示效应量越大,<0.1 说明效应量很小。NCA 包可以调用上限回归(ceiling regression, CR)技术分析连续变量和超过 5 级的离散变量,使用上限包络(ceiling envelopment, CE)技术分析二分变量和不到 5 级的离散变量。基于样本特征,选取 CR 技术产生上限包络线进行测算,但同时汇报 CE 的计算结果,比较结果的稳健性。基于 Dul 等(2020)给出的衡量标准,必要条件的效应量(d)需>0.1,且达到显著性水平($P<0.01$)。表达抑制是加深心理应激影响的必要条件,而体育锻炼强度、时间、频率及体育锻炼总量和认知重评不是加深心理应激影响的必要条件(表 3)。2)分析前因变量的瓶颈水平。瓶颈水平是指产生特定水平的结果需要必要条件的水平值。要达到心理应激的 60% 水平,体育锻炼强度表现出 7.8% 的瓶颈水平,而体育锻炼时间、频率、总量及认知重评和表达抑制不存在瓶颈水平(表 4)。

3.5 情绪调节的中介效应检验

检验调查对象在各变量上的相关系数(表 5)。结果表明,各主要变量之间存在不同程度的相关($0.388\leq|r|\leq 0.788$)。

表 3 心理应激影响的必要条件解释

Table 3 Explanation of the Necessary Conditions for the Effects of Psychosocial Stress

条件	方法	精确度	上限区域	范围	d	P
体育锻炼强度	CR	100.000	0.000	116.340	0.000	1.000
	CE	100.000	0.000	116.340	0.000	1.000
体育锻炼时间	CR	99.800	0.201	155.120	0.001	0.805
	CE	100.000	0.300	155.120	0.002	0.805
体育锻炼频率	CR	100.000	0.350	155.120	0.002	0.854
	CE	100.000	0.700	155.120	0.005	0.852
体育锻炼总量	CR	99.600	1.287	3 839.220	0.000	0.953
	CE	100.000	1.770	3 839.220	0.000	0.957
认知重评	CR	100.000	1.610	1 396.080	0.001	0.996
	CE	100.000	3.220	1 396.080	0.002	0.996
表达抑制	CR	96.000	299.141	1 008.280	0.297	0.000
	CE	100.000	313.960	1 008.280	0.311	0.000

注:1)条件为校准后模糊隶属度值;2) $0\leq d<0.1$ 为低水平, $0.1\leq d<0.3$ 为中等水平;3)NCA 分析中的置换检验(permutation test)重复抽取次数为 10 000 次。

利用 Process 程序(Hayes, 2013)对情绪调节在体育锻炼与大学生心理应激之间的中介效应进行 bootstrap 分析,抽样次数设置为 5 000 次,置信区间设定为 90%,检验结果如表 6 和表 7 所示,体育锻炼对心理应激有负向影响,产生了抑制作用,假设 H1 得到验证。同时,认知重评在体育锻炼和心理应激间的中介效应为-0.065, 95% CI: -0.095, -0.038,表达抑制在体育锻炼和心理应激间的中

介效应为-0.388, 95% CI: -0.443, -0.332, 2个置信区间均不包含0(表7)。因此,可以判定情绪调节在体育锻炼和

心理应激之间存在中介效应,体育锻炼通过认知重评和表达抑制来控制心理应激,假设H2得到支持。

表4 影响心理应激的瓶颈水平分析

Table 4 Analysis of the Level of Bottlenecks Affecting Psychosocial Stress

心理应激瓶颈水平	体育锻炼强度	体育锻炼时间	体育锻炼频率	体育锻炼总量	认知重评	表达抑制
0	NN	NN	NN	NN	NN	NN
10	NN	NN	NN	NN	NN	NN
20	NN	NN	NN	NN	NN	NN
30	NN	NN	NN	NN	NN	NN
40	NN	NN	NN	NN	NN	NN
50	NN	NN	NN	NN	NN	NN
60	7.8	NN	NN	NN	NN	NN
70	15.6	NN	NN	NN	NN	NN
80	23.3	1.5	0.2	NN	NN	NN
90	31.1	4.6	0.6	NN	NN	NN
100	38.9	7.7	1.0	NN	NN	NN

注:NN表示“不必要”。

表5 各变量相关性检验

Table 5 Correlation Test of Each Variable

变量	$M \pm SD$	体育锻炼	心理应激	认知重评	表达抑制
体育锻炼	27.354 ± 21.839	1			
心理应激	49.999 ± 10.001	-0.653**	1		
认知重评	29.689 ± 5.828	0.388**	-0.490**	1	
表达抑制	14.022 ± 5.854	-0.662**	0.788**	-0.418**	1

注:** $P < 0.01$;下同。

表6 情绪调节在体育锻炼与心理应激间的中介作用

Table 6 Mediating Role of Emotion Regulation in the Relationship between Physical Exercise and Psychosocial Stress

结果变量	预测变量	拟合指数			系数显著性	
		R	R^2	F	β	t
认知重评		0.388	0.149	87.049**		
	体育锻炼				0.388	9.330**
表达抑制		0.663	0.439	384.827**		
	体育锻炼				-0.663	19.617**
心理应激		0.821	0.674	338.062**		
	认知重评				-0.168	-5.821**
	表达抑制				0.585	16.525**
	体育锻炼				-0.201	-5.756**

3.6 性别的调节作用

本研究参照Hayes(2013)提出的有调节的中介分析模型,利用Process程序,使用bootstrap方法检验性别的调节效应,抽样次数为5000次。体育锻炼性别的交互项对认知重评有显著的交互影响($\beta_{int} = -0.052, P < 0.001$;表8),说明不同的性别对体育锻炼与认知重评的关系中起调节作用,假设H3得到部分验证。

进一步进行简单斜率检验发现,随着体育锻炼量的增加,男性大学生参与体育锻炼后对认知重评的影响($\beta_{simple slope} = 0.131, P < 0.001$)显著高于女性大学生($\beta_{simple slope} = 0.079, P < 0.001$),说明了随着体育锻炼量的增加,男性大学生参与体育锻炼所获得的认知重评水平高于女性大学生(图1)。

综上所述,本研究验证了体育锻炼对大学生心理应激的抑制影响,其中,认知重评和表达抑制在体育锻炼和心理应激间发挥中介效应,性别在体育锻炼与认知重评间具有调节效应(图2)。

4 讨论

4.1 体育锻炼影响心理应激的必要性与直接性

心理应激是个体通过认知评价而察觉到威胁时引起的心理、生理机能改变的过程,表现为心身紧张和不适。本研究通过NCA发现,体育锻炼不是造成心理应激的必要条件。方差分析结果显示,高体育锻炼量大学生的心理应激低于中等及低体育锻炼量大学生。在纳入回归分析后,体育锻炼能负向预测心理应激水平。因此,体育锻炼不会导致心理应激,相反,还能够抑制心理应激的影响,减轻心理应激的危害。

Damasio(2003)的“躯体标识器假说”(Somatic-Marker Hypothesis)做出了体育锻炼不是加深心理应激必要条件的解释,即当人们经历应激性事件时,标志这种应激反应的身体变化会与这些变化所产生的感受形成“情绪-感受环”,构成对特定应激性事件的情绪性感受的躯体标识器。体育锻炼本身也是一种应激刺激,但与心理应激所造成的负性“情绪-感受环”不同,体育锻炼能带来积极的情绪情感体验。同时,体育锻炼可能通过心理(应对方

式、应对效能、防御机制)和生理(神经、内分泌、免疫功能资源) 2 条途径同时改善心理应激,以重新恢复内稳定和

心理康宁状态(颜军,2008;颜军等,2010)。因此,体育锻炼不是加深或引起心理应激必要条件。

表 7 情绪调节在体育锻炼与心理应激中的中介效应分析

Table 7 Analysis of the Mediating Effect of Emotion Regulation in Physical Exercise and Psychosocial Stress

	效应值	Boot 标准误	Boot CI 下限	Boot CI 上限	相对中介效应/%
总效应	-0.653	0.015	-0.311	-0.253	
直接效应	-0.201	0.015	-0.116	-0.057	30.78
中介效应 1(体育锻炼→认知重评→心理应激)	-0.065	0.014	-0.095	-0.038	9.95
中介效应 2(体育锻炼→表达抑制→心理应激)	-0.388	0.028	-0.443	-0.332	59.42

表 8 有调节的中介模型

Table 8 Mediation Model with Moderation

	方程 1(因变量:认知重评)				方程 2(因变量:表达抑制)			
	β	SE	t	P	β	SE	t	P
constant	0.009	0.239	0.036	0.971	0.002	0.195	0.009	0.993
体育锻炼	0.101	0.011	9.643	0.000	-0.167	0.009	-19.583	0.000
性别	1.274	0.485	2.629	0.009	-1.528	0.395	-3.869	0.000
体育锻炼×性别	-0.052	0.022	-2.401	0.017	0.002	0.018	0.123	0.902
R ²	0.172				0.456			
F	33.912***				136.661***			

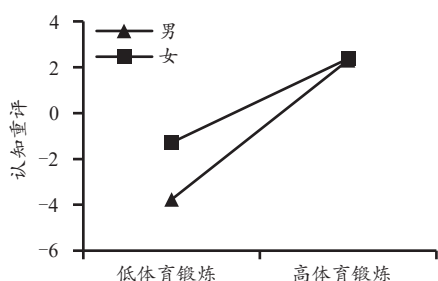


图 1 性别的调节效应

Figure 1. Moderating Effect of Gender

体育锻炼影响心理应激的干预因素主要包含了锻炼强度、时间与频率。这些因素既能独立应对应激、缓解压力,同时可以交互作用影响个体的应激反应。与锻炼项目相比,锻炼持续时间和强度对心理压力的积极影响更为显著(盛建国等,2018)。中等强度的健美操锻炼、中等强度健美操锻炼联合心理训练对大学生的唾液皮质醇分泌含量具有一定的积极影响(颜军等,2013)。Moriarty等(2019)利用功能性近红外光谱证明,体育锻炼强度可能会影响前额叶皮层氧合。此外,认知能力和体育锻炼强度之间存在负相关关系,这表明精疲力竭的运动可能会对认知造成损害,但是重复适度的体育锻炼可能改善大脑氧合和认知功能(方黎明,2020)。因此,适度的体育锻炼能增加个体认知资源发展,增强自身的调节和应对能力,应对心理应激。与此同时,作为自生奖励,体育锻炼增加了积极的情绪感受和缓冲厌恶事件对大脑和行为的影

响能力,增加了参与突触可塑性的因子表达,包括

4.2 情绪调节的中介作用

心理应激给个体带来的反应与生理健康、心理发展与社会交往密切相关,同时也受情绪调节的影响。情绪反应及调节的过程实质上是对个体的情绪社会化进行建构的过程。个体产生情绪反应时,会有自我情绪调节的过程。而情绪反应过程及体验受到情绪嵌入性的影响,对情境有依赖性(叶浩生等,2021)。当个体参与体育锻炼时,其参与锻炼的身体积极性和宣泄性的情绪表达会被放大。因此,体育锻炼的重要社会意义与影响表现在对身体习惯和情绪表达及调节的控制。同时,体育锻炼能利用他人的感知扩充自身日常生活的体验感知,帮助个体觉察与接纳情绪反应。所以,情绪的反应及调节过程会在体育锻炼过程中重新架构与组织。因此,体育锻炼不论是作为兴趣爱好,还是作为必需的健康生活方式,或是作为宣泄无意识需要的合理途径,都有助于缓解情绪反应的过程,促进情绪调节,影响心理应激。

另外,体育锻炼与主观情绪体验有关。体育锻炼可以影响个体对压力事件的情绪加工过程(Salmon,2001),并通过提高情绪自我效能及自上而下的执行控制,进而促进情绪调节。认知神经科学的相关研究发现,有氧锻炼激活的脑区与情绪调节的脑区在腹侧、背侧的前额叶

与前扣带回等区域存在重叠(Etkin et al., 2015),揭示了有氧锻炼对情绪调节产生影响的脑神经机制。此外,有氧锻炼已被证明可以提高执行功能参数(Belcher et al., 2021; Bernstein et al., 2017b),有助于个体更有效地设定目标、制定策略,并最终改善情绪调节,是体育锻炼参与到情绪调节关系的中介因子。因此,体育锻炼能增强情绪调节,如情绪调节策略的生成(Brand et al., 2018)。此外,体育锻炼与情绪的认知控制和认知重评的成功有关(Koole et al., 2011),能够提高认知重评的有效性,并减弱对负面情绪线索的情绪反应。参与体育锻炼可给人们带

来自赋权、活力和自由的感觉,通过使用身体使人们沉浸在一手经验的世界中,获得感官体验。通过直面自己的身体,人们在体育锻炼中能够对自身状态进行选择修正,并抑制反应性调节,借此获得直接的身体感知体验,有助于建立自身安全感。体育锻炼能够引导个体对挫折、失败、不愉快等应激事件及其消极影响进行主动的认知重评与反思,促使个体在锻炼群体内部自由讨论、自主思辨中产生积极心理反应,应对心理应激。综上,体育锻炼能提升认知重评(情境性)的效果,减弱表达抑制(反应性)的效应,进而影响心理应激。

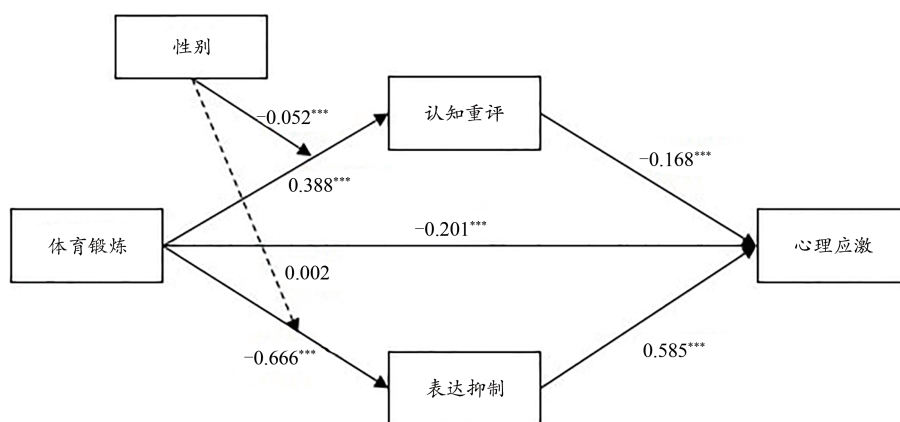


图2 体育锻炼对心理应激影响的路径图

Figure 2. Path Diagram of the Influence of Physical Exercise on Psychosocial Stress

4.3 性别的调节作用

本研究揭示了男性大学生在体育锻炼时较女性大学生存在更强的认知重评发展优势。而在体育锻炼与表达抑制间,性别的调节作用不显著。前人研究认为,男性在情绪上属于“不表达”的群体,女性比男性具有更多的情绪表达和更高的情绪体验寻求(蔡阿燕等, 2016)。Matud(2004)研究情绪压力应对方式的性别差异,发现女性比男性报告更多长期的及日常性的情绪压力。本研究发现,在体育锻炼参与不足的情况下,女性使用适应性认知策略较多,与以往研究结果基本一致(罗伏生等, 2010)。

然而,在体育锻炼量增多的情况下,男性所获得的认知重评这一情绪调节的收益更大。社会中的意识形态与规训权力对女性参与体育造成了影响,女性在运动中易遭受歧视,发展机会有限。已知社会环境因素是性别差异的决定性原因。当前,体育锻炼中存在的性别差异虽然建立在一定的自主选择基础之上,但并不是完全以生理差异为基础,其中仍有许多社会性别差异的成分。青少年体育锻炼的性别差异显著(男性优于女性)。一方面,受个体性别认知的影响,12~18岁青少年已形成关于体育锻炼的性别图式,并会参照多数同性别个体的方式从事体育活动,加之男、女青少年运动偏好不同(Sukys et al., 2014),男性青少年往往比女性锻炼活跃度更高,且

充满挑战欲和争胜欲,相对更喜欢从事可展示自我、活力十足的锻炼内容,并呈现持久、频繁的行为状态(董宝林等, 2021)。因此,体育锻炼本身就能通过提升认知与决策发展提升认知重评。同时,受限于社会环境因素,男性群体参与体育锻炼的机会更多,能够收获更大的体育锻炼效益。

4.4 研究不足与展望

体育锻炼与心理应激的关系比较复杂,研究结论尚存不一致。体育锻炼所形成的积极心理、生理效益,是基于体育锻炼的组合所形成的联合效益。体育锻炼能够拮抗心理应激产生的不良作用,利于个体认知发展。但本研究仅从横断面出发,解释了体育锻炼与心理应激间的情绪调节的中介作用机制及性别调节效应,但尚未能够揭示其中的因果关系。未来研究仍然需以实验的形式对其因果关系进行探讨。同时,受限于样本取样等因素,本研究的效度可能存在缺陷。因此,未来研究需要增加样本量,扩大调查对象的范围。此外,不同程度的心理应激,急、慢性心理应激对个体情绪健康会产生不同的影响,体育锻炼干预的机制与效益也会存在差异。因此,未来研究需要细分体育锻炼对不同类型心理应激的影响。

5 结论

体育锻炼不是导致大学生心理应激发生的必要条

件。体育锻炼能够显著负向预测大学生心理应激水平。认知重评和表达抑制在体育锻炼与心理应激间均存在中介作用。性别在体育锻炼与认知重评间起调节作用,且男性存在更强的正向调节效应。

参考文献:

- 蔡阿燕,杨洁敏,许爽,等,2016.表达抑制调节负性情绪的男性优势:来自事件相关电位的证据[J].心理学报,48(5):482-494.
- 程瑞,卢克龙,郝宁,2021.愤怒情绪对恶意创造力的影响及调节策略[J].心理学报,53(8):847-860.
- 董宝林,毛丽娟,2021.学校自然环境,人际环境和青少年体育锻炼的关系[J].体育学刊,28(2):111-117.
- 方黎明,2020.体育锻炼对青少年认知能力和学业成绩的影响[J].体育科学,40(4):35-41.
- 高明华,2020.早期社会心理风险对健康的影响效应:基于中国健康与养老追踪调查数据[J].中国社会科学,41(9):93-116,206.
- 李丹阳,张力为,2020.自然环境改善认知和运动任务中的抑制性与坚持性自我控制[J].中国体育科技,56(1):31-44.
- 梁宝勇,郝志红,2005.《中国大学生心理应激量表》的编制[J].心理与行为研究,3(2):81-87.
- 梁德清,1994.高校学生应激水平及其与体育锻炼的关系[J].中国心理卫生杂志,8(1):5-6.
- 刘文彬,刘微娜,漆正堂,2018.神经营养因子介导运动的抗抑郁作用[J].体育科学,38(10):54-66.
- 娄虎,颜军,2020.重大传染病疫情中体育锻炼对应激心理神经免疫的路径与对策[J].中国体育科技,56(5):35-40,89.
- 罗伏生,王小凤,张珊明,等,2010.青少年情绪调节认知策略的特征研究[J].中国临床心理学杂志,18(1):93-96
- 潘朝霞,李冰冰,2019.大学生负性情绪调节效力的差异:心理素质与性别的作用[J].西南大学学报(社会科学版),45(1):113-119
- 盛建国,姜彦春,高守清,2018.身体锻炼对大学生应对效能与应对方式影响效应的研究[J].体育与科学,39(3):32-39,56.
- 颜军,陈爱国,朱凤书,2010.大学生心理压力运动干预的研究发展[J].体育与科学,31(5):90-93.
- 颜军,陈爱国,2008.体育锻炼应对应激研究的述评[J].武汉体育学院学报,42(11):58-61.
- 颜军,陈思,陈爱国,2013.健美操锻炼和团体心理训练对大学女生心理压力和皮质醇的影响[J].体育与科学,34(6):83-88.
- 颜军,2021.健康课外体育活动促进学生心理发展[M].南京:江苏人民出版社:203.
- 杨洁,倪湘宏,唐炼,2017.社会性别视域下大学生体育生活方式特征的性别角色差异分析[J].武汉体育学院学报,51(3):94-100.
- 叶浩生,苏佳佳,苏得权,2021.身体的意义:生成论视域下的情绪理论[J].心理学报,53(12):1393-1404.
- 张艺帆,弓宇婧,唐东辉,等,2018.短时有氧运动对焦虑女大学生情绪调节能力的影响:机制及影响因素[J].天津体育学院学报,33(3):210-216.
- 周浩,龙立荣,2004.共同方法偏差的统计检验与控制方法[J].心理科学进展,22(6):942-950.
- BELCHER B R, ZINK J, AZAD A, et al., 2021. The roles of physical activity, exercise, and fitness in promoting resilience during adolescence: Effects on mental well-being and brain development[J]. *Biol Psychiatry Cogn Neurosci Neuroimaging*, 6(2):225-237.
- BERNSTEIN E E, MCNALLY R J, 2017a. Acute aerobic exercise hastens emotional recovery from a subsequent stressor[J]. *Health Psychol*, 36(6):560-567.
- BERNSTEIN E E, MCNALLY R J, 2017b. Acute aerobic exercise helps overcome emotion regulation deficits[J]. *Cogn Emot*, 31(4):834-843.
- BRAND S, COLLEDGE F, LUDYGA S, et al., 2018. Acute bouts of exercising improved mood, rumination and social interaction in inpatients with mental disorders[J]. *Front Psychol*, doi: 10.3389/fpsyg.2018.00249.
- BRAND S, GERBER M, COLLEDGE F, et al., 2019. Acute exercise and emotion recognition in young adolescents[J]. *J Sport Exerc Psychol*, 41(3):129-136.
- CABÉ N, LANIÈPCE A, PITEL A L, 2021. Physical activity: A promising adjunctive treatment for severe alcohol use disorder[J]. *Addict Behav*, doi: 10.1016/j.addbeh.2020.106667.
- COSTA K G, CABRAL D A, HOHL R, et al., 2019. Rewiring the addicted brain through a psychobiological model of physical exercise[J]. *Front Psychiatry*, doi: 10.3389/fpsy.2019.00600.
- DAMASIO, 2003. *Looking for Spinoza: Joy, Sorrow, and Feeling Brain*[M]. Orlando: Harcourt: 55.
- DUL J, VAN DER LAAN E, KUIK R, 2020. A statistical significance test for necessary condition analysis[J]. *Organ Res Methods*, 23(2):385-395.
- DUNN A L, TRIVEDI M H, KAMPERT J B, et al., 2005. Exercise treatment for depression: Efficacy and dose response[J]. *Am J Prev Med*, 28(1):1-8.
- EDWARDS M K, RHODES R E, LOPRINZI P D, 2017. A randomized control intervention investigating the effects of acute exercise on emotional regulation[J]. *Am J Health Behav*, 41(5):534-543.
- ETKIN A, BÜCHEL C, GROSS J J, 2015. The neural bases of emotion regulation[J]. *Nature Rev Neurosci*, 16(11):693-700.
- FERNANDO J W, KASHIMA Y, LAHAM S M, 2014. Multiple emotions: A person-centered approach to the relationship between intergroup emotion and action orientation [J]. *Emotion*, 14(4):722-732.
- FLUECKIGER L, LIEB R, MEYER A H, et al., 2016. The importance of physical activity and sleep for affect on stressful days: Two intensive longitudinal studies[J]. *Emotion*, 16(4):488-497.
- GROSS J J, JOHN O P, 2003. Individual differences in two emotion regulation processes: Implications for affect, relationships, and well-being[J]. *J Pers Soc Psychol*, 85(2):348-362.
- HALLGREN M, VANCAMPFORT D, GIESEN E S, et al., 2017. Exercise as treatment for alcohol use disorders: Systematic review and Meta-analysis[J]. *Br J Sports Med*, 51(14):1058-1064.
- HAYES A F, 2013. *Introduction to Mediation, Moderation, and Conditional Process Analysis: A Regression-Based Approach*[M]. New York: Guilford Press: 86-112.
- HERRERA J J, FEDYNSKA S, GHASEM P R, et al., 2016. Neurochemical and behavioural indices of exercise reward are independent of exercise controllability[J]. *Eur J Neurosci*, 43(9):1190-1202.
- KISHIDA M, ELAVSKY S, 2015. Daily physical activity enhances resilient resources for symptom management in middle-aged women[J]. *Health Psychol*, 34(7):756-764.

- KOOLE S L, ROTHERMUND K, 2011. "I feel better but I don't know why": The psychology of implicit emotion regulation [J]. *Cogn Emot*, 25(3):389-399.
- MAK A K Y, HU Z, ZHANG J X X, et al., 2009. Sex-related differences in neural activity during emotion regulation[J]. *Neuropsychologia*, 47(13):2900-2908.
- MATUD M P, 2004. Gender differences in stress and coping styles[J]. *Pers Individ Dif*, 37(7):1401-1415.
- MCKITTRICK C R, MAGARIÑOS A M, BLANCHARD D C, et al., 2000. Chronic social stress reduces dendritic arbors in CA3 of hippocampus and decreases binding to serotonin transporter sites[J]. *Synapse*, 38(2):85-94.
- MORIARTY T, BOURBEAU K, BELLOVARY B, et al., 2019. Exercise intensity influences prefrontal cortex oxygenation during cognitive testing[J]. *Behav Sci*, doi: 10.3390/bs9080083.
- OCHSNER K N, GROSS J J, 2005. The cognitive control of emotion[J]. *Trends Cogn Sci*, 9(5):242-249.
- PASCOE M, BAILEY A P, CRAIKE M, et al., 2020. Physical activity and exercise in youth mental health promotion: A scoping review[J]. *BMJ Open Sport Exerc Med*, doi: 10.1136/bmjsem-2019-000677.
- RODRIGUEZ-AYLLON M, CADENAS-SÁNCHEZ C, ESTÉVEZ-LÓPEZ F, et al., 2019. Role of physical activity and sedentary behavior in the mental health of preschoolers, children and adolescents: A systematic review and Meta-analysis [J]. *Sports Med*, 49(9):1383-1410.
- RUTHERFORD H J V, WALLACE N S, LAURENT H K, et al., 2015. Emotion regulation in parenthood[J]. *Dev Rev*, 36:1-14.
- SALMON P, 2001. Effects of physical exercise on anxiety, depression, and sensitivity to stress: A unifying theory[J]. *Clin Psychol Rev*, 21(1):33-61.
- SHEPPES G, SURI G, GROSS J J, 2015. Emotion regulation and psychopathology[J]. *Annu Rev Clin Psychol*, 11:379-405.
- SUKYS S, MAJAUSKIEN D, CESNAITIENE V J, et al., 2014. Do parents' exercise habits predict 13-18-year-old adolescents' involvement in sport?[J]. *J Sports Sci Med*, 13(3): 522-528.
- WINCEWICZ D, BRASZKO J J, 2015. Angiotensin II AT1 receptor blockade by telmisartan reduces impairment of spatial maze performance induced by both acute and chronic stress[J]. *J Renin Angiotensin Aldosterone Syst*, 16(3):495-505.

(收稿日期:2022-09-08; 修订日期:2023-03-03; 编辑:尹航)

