

- [22] LI H P, CHEN X, LI M Q. Grastationnal diabetes induces chronic hypoxia stress and excessive inflammatory response in murine placenta [J]. *Int J Clin Exp Pathol*, 2013, 6(4): 650-659.
- [23] KUL M, UNAL F, KANDEMIR H, et al. Evaluation of oxidative metabolism in child and adolescent patients with attention deficit hyperactivity disorder [J]. *Psychiatry Investig*, 2015, 12(3): 361-366.
- [24] CEYLAN M F, SENER S, BAYRAKTAR A C, et al. Changes in oxidative stress and cellular immunity serum markers in attention-deficit/hyperactivity disorder [J]. *Psychiatry Clin Neurosci*, 2012, 66(3): 220-226.
- [25] SEZEN H, KANDEMIR H, SAVIK E, et al. Increased oxidative stress in children with attention deficit hyperactivity disorder [J]. *Redox Rep*, 2016, 21(6): 248-253.
- [26] HAY W W J R. Recent observations on the regulation of fetal metabolism by glucose [J]. *J Physiol*, 2006, 572(Pt 1): 17-24.
- [27] 梁考文, 周丛乐, 杨慧霞, 等. 母亲妊娠期糖代谢异常对新生儿出生结局的影响 [J]. *中国儿童保健杂志*, 2007, 15(3): 266-267.
- [28] RAO R, DE UNGRIA M, SULLIVAN D, et al. Perinatal brain iron deficiency increases the vulnerability of rat hippocampus to hypoxic ischemic insult [J]. *J Nutr*, 1999, 129(1): 199-206.
- [29] CONNOR J R. Iron acquisition and expression of iron regulatory proteins in the developing brain; manipulation by ethanol exposure, iron deprivation and cellular dysfunction [J]. *Dev Neurosci*, 1994, 16(5/6): 233-247.
- [30] KRAKOWIAK P, WALKER C K, BREMER A A, et al. Maternal metabolic conditions and risk for autism and other neurodevelopmental disorders [J]. *Pediatrics*, 2012, 129(5): e1121-e1128.
- [31] GOEDEN N, VELASQUEZ J, ARNOLD K A, et al. Maternal inflammation disrupts fetal neurodevelopment via increased placental output of serotonin to the fetal brain [J]. *J Neurosci*, 2016, 36(22): 6041-6049.
- [32] HSIAO E Y, PATTERSON P H. Activation of the maternal immune system induces endocrine changes in the placenta via IL-6 [J]. *Brain Behav Immun*, 2011, 25(4): 604-615.
- [33] MONEY K M, BARKER T L, SEREZANI A, et al. Gestational diabetes exacerbates maternal immune activation effects in the developing brain [J]. *Mol Psychiatry*, 2018, 23(9): 1-9.
- [34] FERNANDEZ-MOREAR J L, RODRIGUEZ-RODERO S, MENENDEZ-TORRE E, et al. The possible role of epigenetics in gestational diabetes; cause, consequence, or both [J]. *Obstet Gynecol Int*, 2010, 2010: 605163. DOI: 10.1155/2010/605163.
- [35] PINNEY S E, SIMMONS R A. Epigenetic mechanisms in the development of type 2 diabetes [J]. *Trends Endocrinol Metab*, 2010, 21(4): 223-229.

收稿日期: 2020-01-29; 修回日期: 2020-06-27

· 健康教育与健康促进 ·

## 大学生锻炼行为和有氧体适能促进路径研究

李亚星, 韩珊珊

商丘学院体育学院, 河南 200438

**【摘要】** 目的 探讨促进大学生锻炼行为和有氧体适能的路径, 为促进大学生体育锻炼和体质水平的提高提供参考。**方法** 对整群抽取的商丘市 3 所大学 641 名学生进行有氧体适能测量, 采用体育锻炼动机量表和体育锻炼等级量表进行问卷调查, 构建促进大学生锻炼行为和有氧体适能的路径模型。**结果** 大学生锻炼动机既可以直接影响有氧体适能(效应值 0.58), 也可以通过锻炼行为的中介效应间接作用于有氧体适能(效应值 0.22); 健康动机对锻炼行为( $\beta=0.13$ )和有氧体适能( $\beta=0.25$ )的影响大于其他维度的动机( $P$ 值均 $<0.01$ )。**结论** 大学生体育锻炼行为在锻炼动机和有氧体适能之间起到部分中介效应。通过激发大学生锻炼动机, 可以强化运动量, 提高有氧体适能水平, 促进体育锻炼和体质水平的提高。

**【关键词】** 身体锻炼; 行为; 运动活动; 健康促进; 学生; 回归分析

**【中图分类号】** R 179 G 806 G 647.8 **【文献标识码】** A **【文章编号】** 1000-9817(2020)08-1270-03

近年来, 大量研究从不同的视角探讨了学生体质的提升路径, 其中动机理论的相关成果较为丰富<sup>[1]</sup>。锻炼动机是指推动人们进行体育锻炼的心理动因<sup>[2]</sup>。在动机和锻炼行为的关系中, 现有研究支持动机与锻

炼时间、强度、频率呈正相关<sup>[3]</sup>。有氧体适能是力量、耐力等素质的基础, 最主要的运动表现形式是持续有氧运动<sup>[4]</sup>, 持续有氧运动也是当前大学生最主要的运动方式。有研究从动机理论的视角探讨了促进青少年有氧体适能和锻炼行为的路径, 结果表明, 锻炼行为在青少年锻炼动机和有氧体适能之间起部分中介作用<sup>[5]</sup>。本研究尝试构建促进大学生有氧体适能和锻炼行为的动机路径模型, 探讨动机理论下大学生锻

**【作者简介】** 李亚星(1986-), 女, 河南沁阳人, 硕士, 讲师, 主要研究方向为大学体育。

DOI: 10.16835/j.cnki.1000-9817.2020.08.042

炼行为和有氧体适能促进路径,为促进大学生体育锻炼和体质水平的提高提供参考。

## 1 对象与方法

1.1 对象 采用整群抽样的方法,以班级为单位,在 2018 年 3—4 月抽取河南省商丘市商丘学院、商丘工学院和商丘师范学院三所大学中部分大一、大二年级本科生进行问卷调查和有氧体适能测试。在正式调查和测试前,研究人员向学生宣讲了有关本研究的被试知情同意事项,在征得学生的知情同意后,开始相关的调查和测试工作。问卷数据样本量为 1 049 名,有氧体适能数据样本量为 781 名,2 份数据通过学生的学号进行匹配,匹配数据为 641 份,其中男生 317 份,女生 324 份。

### 1.2 测评工具及方法

1.2.1 体育锻炼等级量表 该量表由桥本公雄<sup>[6]</sup>编制、梁清德等<sup>[7]</sup>引入并汉化修订,从锻炼的强度、频率及一次锻炼的时间 3 个方面考察体育锻炼量,并以此衡量体育锻炼参与水平。体育锻炼量得分 = 强度 × (时间 - 1) × 频率,每个方面分 5 个等级,以 1~5 评分,等级标准为:小锻炼量 ≤ 19 分,中等锻炼量 20~42 分,大锻炼量 ≥ 43 分<sup>[7]</sup>。该量表的重测信度为 0.82。

1.2.2 体育锻炼动机量表 由 Ryan 等<sup>[8]</sup>编制,是研究锻炼动机的常用工具<sup>[9]</sup>。该量表共包括 5 个动机维度,其中外部动机包括促进健康、改善外貌,内部动机包括获得乐趣、提升能力和增进社交,各维度采用累积法进行方法计算,数值越大代表动机越强。该量

表的中文版具有较好的信效度,总量表的 Cronbach  $\alpha$  为 0.92,各分量表的信度系数在 0.81~0.91 之间,校标关联效度采用的是验证锻炼动机和锻炼行为关系的方式,结果表明锻炼动机和锻炼频率、时长和强度都具有较强的正相关,表明量表的效度较好。

1.2.3 有氧体适能测试 有氧体适能测试按《国家学生体质健康标准(2014 年修订)》<sup>[10]</sup>中的有关要求进行测试,测试项目为男生 1 000 m、女生 800 m。计分方法同样采用标准中的要求。

1.3 统计方法 采用 SPSS 23.0 及 Process 宏程序进行数据处理。运用相关分析探讨锻炼动机、行为及有氧体适能的相关性;运用线性回归探讨动机对锻炼行为、有氧体适能的预测作用和锻炼行为对有氧体适能的预测作用;采用方杰等<sup>[11]</sup>的观点,利用 Bootstrap 法分析动机对有氧体适能的间接影响效应,采用 Process 模型检验中介效应<sup>[12]</sup>,检验水准为  $\alpha = 0.05$ 。

## 2 结果

2.1 锻炼动机、行为和有氧体适能的基本情况及相关分析 锻炼动机各维度的均值由高到低依次为健康(4.25±0.83)、外貌(4.21±0.87)、能力(4.10±0.92)、乐趣(4.09±0.88)、社交(3.89±0.99)分,外部动机得分优于内部动机。表 1 显示,锻炼行为和动机中社交动机的相关无统计学意义,有氧体适能和动机中乐趣、社交动机以及锻炼时长的相关无统计学意义;动机与有氧体适能和体育锻炼行为各维度的相关有统计学意义,动机中各个维度之间相关均有统计学意义。

表 1 大学生锻炼动机行为和有氧体适能相关系数( $r$ 值,  $n=641$ )

变量	锻炼动机					锻炼等级				
	总分	健康	外貌	乐趣	能力	社交	体育锻炼量	强度	时长	频率
健康	0.90**									
外貌	0.87**	0.81**								
乐趣	0.91**	0.83**	0.77**							
能力	0.83**	0.66**	0.60**	0.67**						
社交	0.85**	0.66**	0.61**	0.72**	0.69**					
体育锻炼量	0.11**	0.09*	0.09*	0.10**	0.13**	0.07				
强度	0.09*	0.07	0.05	0.07	0.12**	0.07	0.78**			
时长	0.13**	0.09*	0.11**	0.15**	0.14**	0.08	0.73**	0.42**		
频率	0.09*	0.06	0.10**	0.04	0.08*	0.08*	0.35**	0.04	0.15**	
有氧体适能	0.32**	0.28**	0.25**	0.08	0.32**	0.19	0.25**	0.20*	0.17	0.13**

注: \*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$ 。

2.2 锻炼动机、行为和有氧体适能的线性回归分析 回归分析中的方差检验显示,  $P$  值均  $< 0.05$ , 回归模型有效。方程 1 显示, 锻炼动机能正向预测有氧体适能 ( $F = 75.06$ ), 解释了变异的 10.5%; 方程 2 显示, 锻炼动机能正向预测体育锻炼行为 ( $F = 8.81$ ), 解释了变异的 1.3%; 方程 3 显示, 锻炼动机和行为共同解释了有氧体适能变异的 15.1% ( $F = 56.55$ )。见表 2。

逐步回归分析显示, 两回归模型有效 ( $P$  值均  $< 0.05$ )。在预测锻炼行为模型中, 健康动机维度被选入 ( $\beta = 0.13, P < 0.01$ ); 在预测有氧体适能模型中, 健康和能力动机维度被选入 ( $P$  值均  $< 0.01$ ), 健康动机 ( $\beta = 0.25$ ) 比能力动机 ( $\beta = 0.11$ ) 的预测力度大。

2.3 结构关系模型的构建与验证 Bootstrap 法结果表明, 锻炼动机对有氧体适能影响的直接效应及锻炼

行为的中介效应的 Bootstrap 95% CI 分别为 0.55 ~ 0.98, 0.01 ~ 0.10, 均不包括 0, 表明锻炼动机不但可以直接预测有氧体适能, 而且能够通过锻炼行为的中介作用预测有氧体适能。

表 2 大学生锻炼动机行为和有氧体适能的线性回归分析 ( $n=641$ )

方程	$R^2$ 值	调整后 $R^2$ 值	$F$ 值	$B$ 值	标准误	$\beta$ 值	$t$ 值	$P$ 值
1	0.11	0.10	75.06**	0.82	0.10	0.32	8.66	0.00
2	0.01	0.01	8.81*	0.52	0.18	0.11	2.86	0.00
3	0.15	0.15	56.55**	0.76	0.09	0.30	8.17	0.00
				0.12	0.02	0.22	5.84	0.00

注: \*  $P < 0.05$ , \*\*  $P < 0.01$ 。

### 3 讨论

本研究结果验证了锻炼动机可以正向预测锻炼行为, 其中隶属于外部动机的健康动机的预测力度大于其他。表明可通过提升大学生的锻炼动机进而促进大学生体育锻炼量的提升。本研究结果验证了既往研究中的一些结论: 有研究发现, 外部动机(健康)比内部动机更能显著预测体育锻炼行为<sup>[13]</sup>。本研究结果显示, 在不同维度的动机中, 健康动机的预测力度较大; 不同维度动机由强到弱依次是健康、外貌、能力、乐趣、社交, 相比较而言, 大学生参与体育锻炼的外部动机要强于内部动机。一项有关大学生动机和锻炼坚持性的研究表明, 大学生的健康动机最强, 其次为乐趣和能力, 社交和外貌动机最弱<sup>[14]</sup>。有研究发现, 女大学生锻炼的主要动机是改善体貌, 而男大学生的主要动机是增进社交<sup>[15]</sup>。与本研究存在较大差异, 可能是由于锻炼动机的产生受到文化、氛围等因素的影响。

本研究结果验证了锻炼动机能正向预测有氧体适能, 其中健康动机和能力动机的预测力度大于其他, 锻炼动机对有氧体适能直接效应的相对效应值为 68.9%。表明可通过提升大学生的锻炼动机进而促进有氧体适能的提升。本研究结果还验证了锻炼行为可以正向预测有氧体适能, 且锻炼行为在大学生锻炼动机和有氧体适能间具备部分中介效应。体育教师和家长提供的锻炼动机可以增加体质成绩较为优秀儿童的闲暇时间身体活动量<sup>[16]</sup>。王海滨<sup>[17]</sup>的研究结果发现, 锻炼动机对青少年学生的有氧体适能存在预测价值, 但 5 个维度中仅乐趣、能力、社交存在预测价值, 可能是研究对象年龄的差异导致结果存在差异。有关锻炼动机和有氧体适能的研究在儿童青少年群体中开展的较多, 而在大学生群体中相应的研究更多倾向于同伴支持、运动自信、锻炼态度等变量对体质的影响。该现象存在的原因是大学阶段学生多数已经步入成年人的行列, 锻炼动机的获取和提升路径不如

儿童青少年时期的来源广泛, 儿童青少年时期的锻炼动机可以来自学校、家庭和社会多个方面。相比较而言, 大学生的锻炼动机则更多依靠自身的健康意识、职业观以及体育课程的传授等, 提升锻炼动机的推进力较弱。

### 4 参考文献

- [1] 熊明生, 周奎奎. 锻炼行为理论的评价与展望[J]. 武汉体育学院学报, 2009, 43(4): 54-59.
- [2] 龚高昌, 孙宁. 体育锻炼动机研究综述[J]. 首都体育学院学报, 2006, 18(3): 54-55.
- [3] 张韧仁, 潘腾远, 杨立, 等. 不同锻炼动机水平对身体锻炼短期情绪效益的影响[J]. 中国运动医学杂志, 2019, 38(10): 864-873.
- [4] WILSON O W A, BOPP C M, PATALIA Z, et al. Objective vs self-report assessment of height, weight and body mass index: relationships with adiposity, aerobic fitness and physical activity[J]. Clin Obes, 2019, 9(5): e12331.
- [5] 阳家鹏, 向春玉, 徐估. 促进青少年有氧体适能和体育锻炼行为的路径: 动机理论的观点[J]. 体育与科学, 2015, 36(4): 115-120.
- [6] KIMIO HASHIMOTO. Stress, exercise and quality of Life-proceedings [C]//Beijing Asian Games Scientific congress; key-note speeches September 16-20, 1990.
- [7] 梁德清. 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, 1994, 8(1): 5-6.
- [8] RYAN R M, FREDERICK C M, LEPES D, et al. Intrinsic motivation and exercise adherence[J]. Inter J Sport Psychol, 1997, 28(4): 335-354.
- [9] 陈善平, 王云冰, 容建中, 等. 锻炼动机量表(MPAM-R)简化版的构建和信效度分析[J]. 北京体育大学学报, 2013, 36(2): 66-70.
- [10] 中华人民共和国体育卫生与艺术教育司. 教育部关于印发《国家学生体质健康标准(2014年修订)》的通知[EB/OL]. [2020-06-30]. [http://www.moe.gov.cn/s78/A17/twys\\_left/moe\\_938/moe\\_792/s3273/201407/t20140708\\_171692.html](http://www.moe.gov.cn/s78/A17/twys_left/moe_938/moe_792/s3273/201407/t20140708_171692.html).
- [11] 方杰, 张敏强. 中介效应的点估计和区间估计: 乘积分布法、非参数 Bootstrap 和 MCMC 法[J]. 心理学报, 2012, 44(10): 1408-1420.
- [12] BOLIN J H. Introduction to mediation, moderation, and conditional process analysis: a regression-based approach by andrew hayes[J]. J Educ Meas, 2014, 51(3): 335-337.
- [13] LITT D M, IANNOTTI R J, WANG J. Motivations for adolescent physical activity[J]. J Phys Act Health, 2011, 8(2): 220-226.
- [14] 褚跃德, 靳文豪, 王英春. 大学生锻炼动机及其与锻炼坚持性的关系[J]. 北京体育大学学报, 2009, 32(3): 90-91.
- [15] MARCUS, KILPATRICK, EDWARD, et al. College students' motivation for physical activity: differentiating men's and women's motives for sport participation and exercise[J]. J Am Coll Health, 2005, 54(2): 87-94.
- [16] MCDAVID L, COX A E, AMOROSE A J. The relative roles of physical education teachers and parents in adolescents' leisure-time physical activity motivation and behavior[J]. Psychol Sport Exerc, 2012, 13(2): 100-107.
- [17] 王海滨. 体育锻炼动机对青少年运动量及有氧体适能的影响[J]. 中国学校卫生, 2016, 37(10): 1516-1518.