

大学生体测增值关注与锻炼坚持性的关系

——内部动机与执行意向的链式中介作用

王佳卉^{1,2}, 王玉秀¹

(1.浙江工业大学 体育科研所, 浙江 杭州 310014; 2.扬州工业职业技术学院 体育部, 江苏 扬州 225127)

摘 要: 基于强化学习的行动者-评论家理论框架, 探究大学生体测增值关注与锻炼坚持性的作用机制。采用问卷调查法对1 219名大学生进行团体心理测量, 考察大学生体测增值关注、锻炼内部动机、执行意向和锻炼坚持性的关系。结果发现: (1)大学生体测增值关注与锻炼坚持性之间存在显著正相关($r=0.40$), 但在链式中介模型中体测增值关注对锻炼坚持性的直接预测效应不显著($ES=0.0446$); (2)锻炼内部动机、执行意向在体测增值关注和锻炼坚持性之间起显著中介作用, 中介效应由内部动机、执行意向的独立中介及两者间的链式中介效应组成, 其效应值分别为0.1026、0.1354、0.0902, 各占总效应的27.52%、36.32%、24.20%。(3)两者间的链式中介效应低于各自的独立中介效应, 且与锻炼执行意向的中介效应存在统计学差异。研究表明, 体测增值关注不能直接影响锻炼坚持性, 但能通过内部动机或执行意向间接影响锻炼坚持性, 也可以通过内部动机-执行意向的链式中介作用间接影响锻炼坚持性。强化学习理论可以有效指导未来锻炼行为中介模型的构建及验证, 后续研究有待进一步探究体测纵向发展的预测偏差及增值评价等因素在该模型中的具体作用机制问题。

关键词: 学校体育; 体测增值关注; 锻炼坚持性; 内部动机; 执行意向; 链式中介作用
中图分类号: G807 **文献标志码:** A **文章编号:** 1006-7116(2021)06-0111-08

The relationship between college students' physical fitness test value-added attention and exercise adherence

——Chain mediation effect between internal motivation and implementation intention

WANG Jia-hui^{1,2}, WANG Yu-xiu¹

(1. Scientific Research Institute of Sports, Zhejiang University of Technology, Hangzhou 310014, China;
2. Department of Physical Education, Yangzhou Polytechnic Institute, Yangzhou 225127, China)

Abstract: Based on the actor-critic models framework of reinforcement learning, this paper explores the mechanism of the relationship between college students' physical fitness test value-added attention and exercise adherence. A questionnaire survey was conducted on 1 219 college students to investigate the relationship among physical fitness test value-added attention, internal motivation, implementation intention and exercise adherence. The results show that: (1) There was a significant positive correlation between college students' physical test value-added attention and exercise adherence ($r=0.40$), but in the chain mediation model, the direct predictive effect was not significant ($ES=0.0446$). (2) Internal motivation and implementation intention played a significant mediating role. The mediating effect was composed of the independent mediating effect of internal motivation and implementation intention, as well as the chain mediating effect of the two, and the effect value was 0.1026, 0.1354 and 0.0902,

收稿日期: 2021-06-08

基金项目: 浙江工业大学文理基金“大学生体质健康提升的精准教学干预路径及实验研究”(GZ20521130003); 浙江工业大学人文社科预研基金项目“生态学视阈下浙江省学生体质健康区域差异的原因及对策研究”(SKY-ZX-20180235)。

作者简介: 王佳卉(1994-), 女, 助教, 硕士, 研究方向: 运动心理学与体质健康促进。E-mail: 626499178@qq.com 通信作者: 王玉秀

respectively, accounting for 27.52%, 36.32% and 24.20% of the total effect, respectively. (3) The chain mediation effect of the two was lower than their independent mediation effect, and there was a statistical difference between the independent mediation effect of exercise execution intention and the independent mediation effect. The research results verify that the value-added attention of physical test cannot directly affect exercise adherence, but it can indirectly affect exercise adherence through internal motivation or implementation intention alone, and it can also indirectly affect exercise adherence through the chain intermediary of internal motivation and implementation intention. Reinforcement learning theory can effectively guide the construction and verification of future exercise behavior intermediary models, and subsequent research needs to further explore the specific mechanism of the model's longitudinal development of prediction bias and value-added evaluation.

Keywords: school physical education; physical fitness test value-added attention; exercise adherence; internal motivation; implementation intention; chain mediation effect

青少年体质健康促进作为国家体育强国战略的重要内容之一,一直是学界关注的热点与难点问题。国家在各个层面采取诸多举措促进学生体质健康发展,其中,在学校体育层面最为重要的手段就是在大、中、小学实施《国家学生体质健康标准》(以下简称《标准》)。但是,多年来学生体质健康发展仍旧不尽人意,其主要症结还是在于青少年锻炼不足。纵观国家层面发布的系列相关政策,体质健康测试(以下简称体测)的根本宗旨在于有效促进学生的体育锻炼坚持性。目前,国内现有研究表明体测可以促进学生的锻炼坚持性^[1],但是关于其理论模型研究还不够深入,相关研究仅涉及到学校、家庭、动机、意向、情绪体验等因素^[2]。这些研究可以从机制上解释体测如何影响锻炼行为,但在实际干预层面还未能有效促进学生体质发展。主要在于,现有研究忽略学生自我内在发展要素可能会对锻炼坚持性产生的影响,尤其是在推行《标准》实施过程中,体测结果反馈会引起学生怎样的认知关注,该认知关注又将如何影响锻炼坚持性,这些问题值得探究。

前人研究发现体测会引起学生对体测结果的关注^[3],但主要侧重学生对单次(当年)体测结果的关注,可能只考虑及格或优秀与否,并不利于学生锻炼外部动机的内化。实际上,学生对体测结果的关注可能更多指向自己前后成绩的变化。笔者前期研究中提出“体测增值关注”的概念,是指大学生对自己当年与去年体测结果纵向变化的关注^[4]。2020年发布的《深化新时代教育评价改革总体方案》就强调要重视对学生的增值性评价,即要通过学生自身测验成绩的纵向比较来评价其学习效果^[5]。已有研究表明,增值评价能有效增强学生的锻炼积极性及体质健康水平,建议要依据学生体质健康纵向变化情况进行记分,以此鼓励学生自我锻炼的意识与行为^[6-7]。据此,本研究将进一步发展前人关于体测结果关注的概念,侧重将体测增值关注

引入对锻炼坚持性影响的作用机制中。

在已有锻炼行为的模型研究中,中介变量的确定主要是基于本学科领域的理论指导,或是由相关研究结果演绎而形成,但关于模型复杂程度及中介变量确定还缺乏多学科视角。目前,强化学习被认为是建构决策行为的一个有效工具,同时实验已经证明大脑就是通过多巴胺神经元的发放将奖励预测偏差传递给学习的大脑结构并进行决策^[8],可见强化学习为脑科学及行为科学提供了一套全新的理论框架。实际上,锻炼坚持行为属于大脑决策范畴,故可以用强化学习框架来指导锻炼行为的中介模型构建。作为强化学习最有代表性的方法,行动者-评论家(actor-critic, AC)框架不仅包含求解复杂决策问题的算法,同时也常用于人类决策过程的建模。该框架指出行动者与评论家的结构是独立的,评论家是根据感知信息对状态进行评估,而行动者则在评估结果的基础上来确定行为动作^[9]。神经科学家发现,强化学习对环境状态的评估与动机有关。在人们锻炼坚持行为的决策中,内部动机与评论家的作用类似,主要用于形成与决策相关的评估;执行意向则与行动者对应,在内部动机结果的基础上产生行为。为此,研究基于强化学习 AC 框架,将锻炼内部动机与执行意向作为中介变量引入体测增值关注与锻炼坚持性关系的作用机制中。

1 假设模型的提出

1.1 体测增值关注与锻炼坚持性的关系

锻炼坚持性是指个体坚持长期、有规律、长持时体育锻炼的内隐心理特质和外显行为状态^[10]。研究表明:体质测评可有效促进学生的健康认知、锻炼动机及锻炼行为等。如家庭健身测验、健康风险评估活动将激励人们产生坚持规律锻炼的意向和行为,学生关注自身健康变化会增加个体花费更多精力、时间投入余暇锻炼^[11]。学生锻炼结果的自我比较认知更易激发

行动意图以促进锻炼坚持性^[12]。由此,提出假设 H₁:体测增值关注能够正向预测大学生的锻炼坚持性。

1.2 锻炼内部动机的中介作用

锻炼内部动机是个体基于自身兴趣或内部需要而产生锻炼行为的心理倾向,其作为自主决定进程中的一个核心要素,与体测增值关注有着密切联系。研究表明:学习效果的自我比较评估可有效促进学生的内在学习动机,关注自己的体质健康状况和积极健康信念也可能有助于增强锻炼内部动机^[13]。可见,体测增值关注可积极影响锻炼内部动机。同时,大量研究也表明:在运动者的参与动机中,处于行动阶段的内部动机对锻炼坚持意图与实际行动具有最大的影响效应^[14]。而且,自身体质健康发展目标的内化可通过激发个体自我决定动机来促进锻炼坚持性。据此,提出假设 H₂:锻炼内部动机在大学生体测增值关注与锻炼坚持性关系中可能发挥中介作用。

1.3 锻炼执行意向的中介作用

执行意向是“如果-那么”计划,连接着情景线索和目标导向反应。执行意向使人们清楚地知道何时、何地及采取何种行动以实现目标,会帮助个体将锻炼的具体行动计划与情景线索相匹配,从而提高锻炼行为的解释力^[15]。研究表明,体测增值关注可能积极促进锻炼执行意向,如大学生对自己力量、耐力、灵敏、协调等素质的认知评价以及体测结果的关注,可积极预测锻炼参与行为。多项研究表明:锻炼执行意向作为中介变量可有效增强个体将行为意向付诸行动的可能性^[16-17],如执行意向可有效促进中高强度身体活动参与意向向锻炼行为的转换^[18]。此外,研究也表明健康状况自我评估、运动效果反馈及排名等可以直接预测人们的锻炼坚持性^[19]。由此,提出假设 H₃:体测增值关注可能通过锻炼执行意向的中介作用影响锻炼坚持性。

1.4 锻炼内部动机与执行意向的链式中介作用

强化学习的行动者-评论家(AC)理论认为人的决策过程包括两个计算过程,一是动作价值的评估过程,二是动作执行可行性的评估过程。锻炼内部动机主要是根据学生感知到的体测纵向结果信息对动作价值进行评估;执行意向则与行动者对应,其在内部动机评估结果的基础上来确定行为动作。已有研究表明:内部动机水平高的个体更容易增强锻炼态度、控制感、自我调节行为等来提升锻炼意向,进而形成更多的行动计划激发锻炼参与^[20]。进一步,在各种因素对锻炼行为影响机制的研究中,内部动机和执行意向也发挥着独立或链式中介作用。近期研究发现:社会支持和自我认同分别作为环境与自我的重要因素,均可以通

过激发内部动机来提升锻炼意向或承诺等心理决策,进而对大学生锻炼行为产生积极影响^[21]。

可见,在锻炼行为预测模型的研究中,锻炼内部动机与执行意向间的相互作用主要取决于锻炼行为的预测因素。就大学生体测增值关注影响锻炼坚持性的作用路径而言,由于体测增值关注是学生在外界环境中对自己体测数据的一种感知,该感知能否实际产生锻炼坚持行为,要经过动作价值与动作执行可行性的认知计算过程,即体测增值关注可能先作用于锻炼内部动机,然后再通过锻炼执行意向来优化锻炼行为。由此,提出假设 H₄:在体测增值关注影响锻炼坚持性时,内部动机与执行意向的链式中介效应可能显著。综上所述,本研究构建了体测增值关注、内部动机、执行意向及锻炼坚持性的链式中介模型。

2 研究方法

2.1 被试者

采用整群抽样法,通过问卷星对浙江省4所高校1331名大学生进行问卷调查,其中112名学生因测试时间不足及测试信息不完整而被剔除,得到有效被试者1219人(平均年龄 (19.31 ± 1.14) 岁,男642人,女577人),问卷有效回收率为91.59%。

2.2 研究工具

1)体测增值关注问卷。

采用笔者编制的《体测结果关注问卷》中关于体测增值关注的维度作为测量工具^[4]。问卷由4个条目组成,如“与去年相比,我体质测试的总分发生了变化”“与去年相比,我体质测试哪个单项的成绩发生了变化”“与去年相比,我体质测试优势项目的成绩发生了变化”“与去年相比,我体质测试弱势项目的成绩发生了变化”。采用Likert 7点评分,1表示“完全不关注”,7表示“非常关注”,总分由4个条目得分相加而成,得分越高表示关注越强。在本研究中,该问卷的Cronbach's α 为0.891。

2)锻炼内部动机问卷。

对Deci等^[22]编制的《内在动机调查——任务评价问卷》进行再修订,问卷包括兴趣或愉悦感、价值或重要性、知觉选择3个维度,共24个条目,如“我认为参加体育锻炼活动有助于提高自己的综合能力”等,采用Likert 7点评分。探索性因素分析抽取特征根大于1的因素共3个,共解释方差88.364%,KMO=0.938, $P<0.001$ 。在本研究中,该问卷的Cronbach's α 为0.943,各维度的Cronbach's α 分别为0.952、0.915、0.852。验证性因子分析表明三因子模型拟合良好, $\chi^2/df=3.322$,CFI=0.906,TLI=0.870,IFI=0.907,

RMSEA=0.104, 表明该问卷有良好的信度与效度。

3) 锻炼执行意向问卷。

对 Brickell 等^[23]编制的《锻炼执行意向问卷》进行再修订, 问卷由 3 个条目组成, 如“为了提高自己的体质健康水平, 我计划好了今后的每周内哪个时间去哪里锻炼”“为了提高自己的体质健康水平, 我已经计划好了今后的每周内采用哪些方式进行锻炼”等。采用 Likert 7 点评分, 1 表示“完全不符合”, 7 表示“完全符合”, 总分由 3 个条目得分相加而成, 得分越高表示执行意向越强。在本研究中, 该问卷的 Cronbach's α 为 0.942。

4) 锻炼坚持性问卷。

对王深等^[24]编制的《业余体育锻炼坚持性问卷》进行再修订, 问卷包含锻炼行为、努力投入和情绪体验 3 个维度, 共 15 个条目, 如“我能投入一定的时间、金钱、精力来坚持体育锻炼”等, 采用 Likert 7 点评分。探索性因素分析抽取特征根大于 1 的因素 3 个, 共解释方差 67.712%, KMO=0.942, $P<0.001$ 。在本研究中, 该问卷的 Cronbach's α 为 0.930, 各维度的 Cronbach's α 分别为 0.845、0.873、0.887。验证性因素分析表明, 模型的各项拟合指数较好, $\chi^2/df=1.979$, CFI=0.961, TLI=0.950, IFI=0.962, RMSEA=0.066, 表明该问卷具有良好的信度与效度。

2.3 数据采集与分析

以班级为单位进行统一团体施测, 通过问卷星对学生进行在线调查。主试由研究者本人和经过培训的教师担任, 征得学校教学主管部门批准和任课教师的配合, 利用学生自习课时间(大约 15 min), 向学生讲明研究意图并强调自愿、匿名、据实填答等原则, 然后学生在安静教室里通过手机扫码完成在线调查。使用 SPSS 22.0 与 AMOS 22.0 对数据进行统计分析, 首先统计各变量间的相关关系, 然后通过回归分析、结构方程模型对研究假设中的链式中介作用进行检验。

3 结果与分析

3.1 共同方法偏差检验

本研究变量的测量全部采用被试者自我报告方式, 由此可能带来共同方法偏差问题, 故采用 Harman 单因素分析进行检验。对所有变量进行未经旋转的探索性因子分析表明, 特征根大于 1 的因子共有 8 个, 第 1 个因子解释的方差变异量为 16.92%, 远小于 40% 的临界标准, 表明本研究不存在明显的共同方法偏差问题。

3.2 主要变量间的相关关系

从相关矩阵(见表 1)中得知, 体测增值关注与锻炼

坚持性呈显著正相关($r=0.400$, $P<0.01$), 与内部动机显著正相关($r=0.438$, $P<0.01$), 与执行意向显著正相关($r=0.399$, $P<0.01$)。锻炼坚持性与内部动机呈显著正相关($r=0.572$, $P<0.01$), 与执行意向呈显著正相关($r=0.738$, $P<0.01$), 内部动机与执行意向呈显著正相关($r=0.497$, $P<0.01$)。

表 1 体测增值关注、内部动机、执行意向与锻炼坚持性的相关性

变量	M	SD	1	2	3
1 体测增值关注	20.41	4.409			
2 锻炼内部动机	101.63	15.588	0.438 ²⁾		
3 锻炼执行意向	14.23	4.376	0.399 ²⁾	0.497 ²⁾	
锻炼坚持性	50.55	11.629	0.400 ²⁾	0.572 ²⁾	0.738 ²⁾

1) $P<0.05$; 2) $P<0.01$

3.3 链式中介效应检验

1) 体测增值关注、内部动机、执行意向对锻炼坚持性的回归分析。

为探讨体测增值关注、内部动机、执行意向对锻炼坚持性的预测关系, 在相关分析的基础上以前三者为预测变量, 以锻炼坚持性为结果变量, 进行分层回归分析。

由表 2 可知, 模型 1 中进入回归方程的为体测增值关注, 其解释变异量为 16%; 模型 2 中将内部动机纳入回归方程后, 体测增值关注与内部动机的联合解释变异量(R^2)为 35.4%, 其中内部动机的解释变异量(ΔR^2)为 19.4%; 模型 3 中再将执行意向纳入回归方程后, 3 个变量对锻炼坚持性的联合解释变异量(R^2)为 60.3%, 其中执行意向的解释变异量(ΔR^2)为 24.9%, 且每个预测变量进入回归模型后所增加的解量均达到显著性, 这表明体测增值关注可能通过内部动机与执行意向间接影响锻炼坚持性。

表 2 体测增值关注、内部动机、执行意向对锻炼坚持性的回归分析结果

预测变量	锻炼坚持性(1)		锻炼坚持性(2)		锻炼坚持性(3)	
	β	t	β	t	β	t
体测增值关注	0.400	14.723 ²⁾	0.185	6.982 ²⁾	0.052	2.446 ²⁾
锻炼内部动机			0.490	18.489 ²⁾	0.255	11.300 ²⁾
锻炼执行意向					0.590	26.641 ²⁾
R^2	0.160		0.354		0.603	
ΔR^2	0.160		0.194		0.249	
F	216.756 ²⁾		311.795 ²⁾		574.132 ²⁾	

2) $P<0.01$

2) 内部动机与执行意向的链式中介模型分析。

采用 AMOS 22.0 建构模型并进行验证分析, 以探

讨论体测增值关注影响锻炼坚持性的链式中介效应。模型拟合结果显示: RMSEA<0.05, SRMR<0.08, CFI、TFI、IFI 指数皆在 0.90 以上, 说明各项拟合指数皆达到良好水平。

模型及标准化路径见图 1。

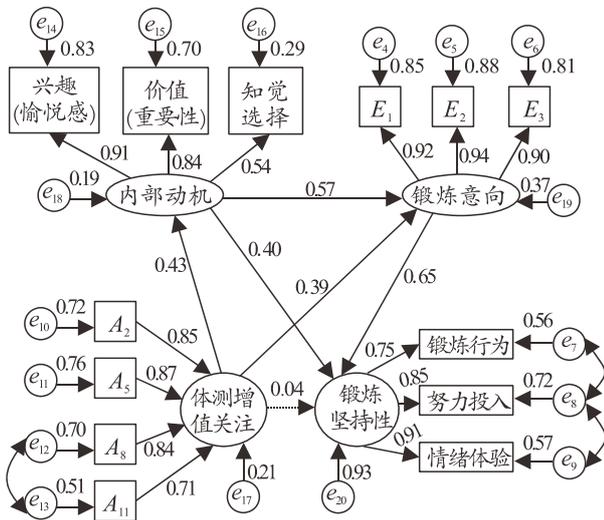


图 1 体测增值关注、内部动机、执行意向和锻炼坚持性的关系模型及标准化路径

从图 1 可见, 体测增值关注对锻炼坚持性的直接作用不显著(效应值为 0.04), 而是通过内部动机和执行意向的中介作用来影响锻炼坚持性。体测增值关注显著正向影响内部动机(效应值为 0.43)和执行意向(效应值为 0.39), 内部动机显著正向影响执行意向(效应值为 0.57)和锻炼坚持性(效应值为 0.40), 执行意向显著正向影响锻炼坚持性(效应值为 0.65)。

关于各条路径中介效应检验结果表明(见表 3): 研究假设中体测增值关注对锻炼坚持性的总预测效应为 0.372 8, 各中介效应与总中介效应估计值均具有统计学意义。总间接效应显著, 效应值为 0.328 2。其中, “体测增值关注—内部动机—锻炼坚持性”路径的中介效应为 0.102 6, “体测增值关注—执行意向—锻炼坚持性”路径的中介效应为 0.135 4, “体测增值关注—内部动机—执行意向—锻炼坚持性”路径的中介效应为 0.090 2。但体测增值关注对锻炼坚持性的直接效应不显著, 效应值为 0.044 6。此外, 内部动机的中介效应占总效应的 27.52%, 执行意向的中介效应占总效应的 36.32%, 两者间的链式中介效应占总效应的 24.20%。内部动机与执行意向的链式中介效应值低于两者的独立中介效应, 且其与执行意向的中介效应之间存在统计学差异。

表 3 中介效应及效应值差异的显著性检验结果

影响路径	Effect	SE	LL(95%CI)	UL(95%CI)
体测增值关注—内部动机—锻炼坚持性(Ind1)	0.102 6	0.010 9	0.083 0	0.124 8
体测增值关注—内部动机—执行意向—锻炼坚持性(Ind2)	0.090 2	0.009 4	0.073 2	0.110 9
体测增值关注—执行意向—锻炼坚持性(Ind3)	0.135 4	0.017 2	0.103 3	0.169 1
总间接效应	0.328 2	0.021 9	0.286 6	0.371 1
直接效应	0.044 6	0.022 0	-0.001 3	0.200 6
总效应	0.372 8	0.026 0	0.321 8	0.423 8
C1(Ind1-Ind2)	0.012 4	0.013 2	-0.014 4	0.036 7
C2(Ind1-Ind3)	-0.032 8	0.020 4	-0.073 8	0.005 5
C3(Ind2-Ind3)	-0.045 2	0.020 7	-0.086 9	-0.005 7

4 讨论

本研究探讨体测增值关注、锻炼内部动机、锻炼执行意向及锻炼坚持性四者间的作用机制。结果表明: 体测增值关注与锻炼坚持性之间存在显著正相关, 体测增值关注能够解释锻炼坚持性 16%的变异, 证实体测增值关注对大学生锻炼坚持性具有积极的促进功效, 验证了研究假设 H₁。这可能使大学生体测增值关注过程具备更强的认知关联性, 即通过健康意识的唤醒、积极情绪的体验等促进锻炼坚持性。就如人们在抗疫期间明显增强对自身体质强弱的关注, 并试图通

过坚持锻炼改善体质抵抗疾病^[25]。同时, 对疫情期间大学生网络体育课程学习的调查发现: 同学们一致认为“疫情导致体能明显下降, 深感危机, 打算采取行动开始锻炼”, 这表明当大学生通过自我比较而获得体质下滑的结论时, 就会增加患病风险评估进而促进锻炼坚持性。本研究结果与董宝林等^[11, 20]的研究相吻合, 所不同的是体测增值关注进一步细化对学生体质健康信念的解析。

同时, 研究还发现: 在两者间纳入内部动机与执行意向这 2 个中介变量后, 体测增值关注到锻炼坚持

性的直接效应不显著,两者间的总间接效应显著,且间接效应远大于直接效应,可见这 2 个变量完全中介了体测增值关注对锻炼坚持性的影响。以上结果表明,没有加入中介变量时体测增值关注能够预测锻炼坚持性,但加入中介变量后,体测增值关注对于锻炼坚持性的影响是通过内部动机和执行意向的中介作用来实现的,说明体测增值关注是影响锻炼坚持性的一个远端变量,这可能与体测增值关注的自身表征有关。动机强化学习理论认为,智能体与环境的交互是“感知—合评价—奖励信号—强化学习—决策—动作—感知”的循环流程,个体要通过包括基于任务执行和基于情感价值这 2 个评价过程获得的联合奖励信号来调整行为策略。体测增值关注是学生的一种注意朝向,是学生在外界环境中对自己体测数据的一种感知,但感知并非能直接产生行为,而是要通过价值评估和执行评估的作用才能优化锻炼行为。

研究结果进一步证实体测增值关注可通过锻炼内部动机、执行意向的独立中介效应以及两者间的链式中介效应间接影响大学生的锻炼坚持性,所以研究假设 H₂、H₃ 与 H₄ 均成立,这表明强化大学生的锻炼内部动机与锻炼执行意向是体测增值关注影响锻炼坚持性的重要路径。近年来,强化学习理论已成为研究人与动物决策过程的一个通用框架,其基本思想是智能体在与环境交互过程中,根据环境对自己行动策略的评价与反馈而形成的奖励信号来优化其行为策略,以实现最大化总回报的目标任务。强化学习双模型包括习惯化系统(model-free, MF)和目标导向系统(model-based, MB);MF 根据经验进行值估计,MB 根据环境模型(奖励和转换函数)进行推理预测,而身体活动可能是由 MF 和 MB 相互协作、分层执行的复杂行动组合。Conroy 等^[26]指出,身体活动的习惯系统可以通过“知觉到情境线索→身体活动概念→自动情感评价→激活身体活动”的作用路径来实现,目标导向系统则是“行为选择→形成行为意向→启动行动计划→实施身体活动”。

据此,一方面,可以基于目标导向强化学习的视角,从态度和意向等认知构念来理解锻炼内部动机的中介效应。体测增值关注可直接关联到患病风险认知、锻炼价值感、基本心理需要、锻炼结果预期、自我效能等心理要素,这些因素都会加大整合锻炼行为的认知资源库,促进锻炼动机、锻炼意向的行为转化。正如,自我决定动机理论认为:人们天生拥有积极的自我完善与不断学习的倾向,社会环境因素可以激励或阻碍个体的学习动机。那么,体测增值关注水平越高的学生往往对自我发展的需求也越高,他们可能会更

多获取体质健康促进的相关环境信息,比如教师的锻炼技能指导、各种具有挑战性的锻炼任务、测试成绩的反馈、教师或同学们的重视与认可等。前人研究表明:当一个学生因积极关注体质健康提升的重要价值而努力参与体育锻炼时,这种自我认可和选择过程更容易激发锻炼内部动机,且拥有较强锻炼内部动机的青少年在体育课中则可能表现出更大的运动乐趣及更多的体育参与^[27]。

另一方面,可以从情感构念的自动化学习过程理解执行意向的中介效应。在认知双系统间,自动情感评价可以与 TPB 的态度构念发生互动,作用锻炼意向以影响体育活动。从认知心理学角度来讲,体测增值关注是大学生对体测结果纵向变化的自我朝向,这种注意朝向将直接促使学生联想到当时的体质测试场景、以往体质测试的体验、以往各个项目测试的结果等,进而自动激活学生记忆中的锻炼习惯表征,具体包括 800 或 1 000 m 跑、立定跳远、仰卧起坐或引体向上、坐位体前屈及 50 m 跑等各类相关锻炼的强度、时间与频率。该记忆激活方式可以扩散到认知决策网络中密切相关的节点,产生自动情感评价。这种对身体活动的瞬时积极情感体验可以让学生自动连接前瞻性记忆或回溯性记忆线索,并对其锻炼计划性和目标意向进行关联挖掘来提升执行意向,而执行意向作为自我调节的灵活工具可以提高学生追求体质健康促进目标时采取的有效认知,进而促进锻炼坚持性。当然,在目标导向系统中学生对可执行锻炼行为的决策还要考虑认知与环境等因素影响。因此,不管是基于身体活动的竞争、协作,还是层级控制理论,体测增值关注可以通过诱发自动情感评价来联结习惯系统与目标导向系统间的相互作用通道,通过增强执行意向等心理决策进而优化锻炼坚持性,所得结果与前人观点相吻合^[27-28]。

研究表明,体测增值关注的间接效应表现在通过增强内部动机、执行意向的独立中介作用来促进锻炼坚持性,以及通过锻炼内部动机到执行意向的传递作用,进而促进个体锻炼坚持性。但是,这 3 种不同路径中介效应值的大小排序为:执行意向独立中介>内部动机独立中介>内部动机-执行意向的链式中介,且内部动机与执行意向的链式中介效应与锻炼执行意向的独立中介效应存在统计学差异;这表明内部动机与执行意向可能会相互牵绊,导致链式中介效应有所减弱,可能是由于大学生对自己体测增值的不同预测偏差所引发。强化学习的评估和执行模块的计算过程都是基于预测偏差原理,个体要根据刺激对自己有利还是有害来选择行为,并且因预测偏差而不断修正各个

选择的效价估计进而优化其后续行为。研究表明:个体在强化学习任务中的情绪与行为反应并非由结果所预测,更准确来说是由期待价值和预期偏差的计算而预测^[29]。那么,从强化学习的角度来看,体育锻炼可以被认为是旨在达到预期体质健康状态的一系列行为决策,而体测增值关注就直接与学生的评价认知过程相关联,学生在对自己体测成绩纵向比较的过程中,评价信息不仅包括自己进步、退步与否,更重要的是可能还包括体测增值的预测偏差(预期体测增值和实际体测增值之差)。在预测偏差低时(实际高、预期低),直接诱发学生的积极情感体验(诸如满意、愉悦、兴趣等),其意义在于对前期锻炼行为的价值认同,通过这种获得感进而激发锻炼内部动机。但是,由于当下自己实际体测增值已经达到自身预期,可能会导致学生锻炼执行意向的下降,从而削弱内部动机的中介效应。在预测偏高时(实际低、预期高),甚至体测结果未达到及格或优秀时,由于实际结果未达到预期,加之达标或达优的强制要求,目标导向反应会自动启动,学生会直接增强锻炼执行意向,试图通过增加锻炼行为来实现自己的预期目标。但是,由于学生可能又会因为感知到的锻炼回报偏低而减弱锻炼价值认同感,不利于锻炼兴趣与内部动机的形成或提升,就会削弱执行意向的中介作用。可见,由于不同预期偏差可能导致内部动机与执行意向的不同激发状态,致使两者链式中介作用的减弱。

研究启示学生关注自己体测增值的过程,是从自身实际情况出发,评价自己的努力是否取得成效,以此体验到自己的“进步”与“希望”,进而促进锻炼行为的强化。然而,目前高校体测结果反馈内容与模式都还相对滞后,不能及时满足学生对自己体测成绩的结果性评价与增值性评价的多元需求。基于本研究结果,建议各高校在《标准》实施过程中,要力争建设本校学生体质健康测评与干预的智慧平台,重视对学生体测增值数据的反馈与奖励,并给每位学生设置适宜的体测增值目标,提供匹配的运动干预方案、创设增值评价的教学环节等,以便于形成目标设置、动机激发、执行力推动、锻炼坚持的正强化闭环模式。正如在后期实验干预研究中,当以书面报告形式将学生体测增值的结果(包括各单项及总分的成绩变化、班级排名变化等)反馈给他们时,学生体测增值关注水平就可得到有效提高,进而向老师寻求具体锻炼方法并打算执行锻炼计划等。因此,体育教师在实际教学中应基于学生体测增值关注的心理过程与表现特征,通过创建各类体育锻炼或体质健康促进的环境信息,促使其与学生内隐的自动情感评价及理性的认知构念发生

关联,进而有效增强学生锻炼的内部动机与执行意向,这样才能实现体测增值关注对锻炼坚持性更大化的正向效应。

综上所述,本研究的创新点在于立足强化学习理论框架探究体测增值关注影响大学生锻炼坚持性的作用机制,但也存在不足:首先,本研究的变量均采用问卷法测量,虽然一定程度上控制了共同方法偏差,但仍有可能受其影响,故未来研究需采用纵向跟踪或实验干预来进一步验证本研究所得结果。其次,本研究只考虑内部动机与执行意向的中介作用,但现实中可能还存在诸如习惯强度、自我效能、归因方式、应付方式等调节变量的影响,这些有待后续深入研究。尤其是,未来有必要进一步基于强化学习理论构建体质健康增值评价影响锻炼行为的决策模型,考虑将锻炼行为的决策计算分解成动作价值评估和动作执行评估2个部分,不断探索各自输入与输出变量,进一步探究体测增值预测偏差及增值评价等因素在该模型中的作用机制等问题,旨在为学生体质健康干预提供新理论与新路径。

参考文献:

- [1] 姜丽萍,赵艳,席腾飞.《国家学生体质健康标准》测试实施效果的实证研究——以A大学为例[J].浙江体育科学,2020,42(5):46-51+72.
- [2] 马爱民,颜军,傅建,等.体质健康测评与大学男生主观锻炼体验及锻炼行为研究[J].中国健康教育,2019,35(1):50-53.
- [3] 谢红光.体质健康信念对体育锻炼行为意向及行为习惯的影响[J].体育学刊,2013,20(4):100-105.
- [4] 王佳卉.大学生体测结果关注对锻炼坚持性的影响机制[D].杭州:浙江工业大学,2020.
- [5] 中共中央国务院印发《深化新时代教育评价改革总体方案》[EB/OL].(2020-10-13)[2021-03-25].http://www.gov.cn/zhengce/2020-10/13/content_5551032.htm.
- [6] 王威力,周静.增值性评价在体育学科初步运用的成效[J].教育科学论坛,2019,33(29):57-59.
- [7] 王登峰.新时代体教融合的目标与学校体育的改革方向[J].上海体育学院学报,2020,44(10):1-4,12.
- [8] BOTVINICK M, WANG J X, DABNEY W, et al. Deep reinforcement learning and its neuroscientific implications[J].Neuron,2020,107(4):603-616.
- [9] BARTO A G, SUTTON R S, ANDERSON C W. Looking back on the actor-critic architecture[J].IEEE Transactions on Systems, Man, and Cybernetics: Systems,2021,51(1):40-50.

- [10] 王深, 张俊梅, 刘一平. 运动类 APP 促进大众锻炼坚持性的有效因素研究[J]. 福建师范大学学报(哲学社会科学版), 2018, 25(6): 88-99+170-171.
- [11] 董宝林, 张欢, 朱乐青, 等. 健康信念、自我效能感和社会支持对青少年余暇锻炼的影响[J]. 山东体育学院学报, 2018, 34(5): 106-112.
- [12] WANG S, XU J Z, YU Q, et al. Implementation intentions improve exercise self-efficacy and exercise behavior regardless of task difficulty[J]. *Social Behavior and Personality*, 2019, 47(5): 1-13.
- [13] KIM G W, KIM J H, HONG K S, et al. The effects of health belief related to weight control, exercise self-efficacy, and exercise adherence intention on physical activity in Korean adolescents[J]. *Korean Journal of Sports Science*, 2019, 28(6): 793-804.
- [14] YUMI J. Meta analysis on the relationship among participation motive, exercise adherence intention and participation satisfaction of sports participants[J]. *Korean Journal of Sports Science*, 2019, 28(6): 471-481.
- [15] 王林, 时勤, 赵杨. 行为执行意向的理论观点及其相关研究[J]. 心理科学, 2014, 37(4): 875-879.
- [16] HAGGER M. Habit and physical activity: Theoretical advances, practical implications, and agenda for future research[J]. *Psychology of Sport and Exercise*, 2019, 42(3): 118-129.
- [17] LEE P H, KUO S Y, OU T S, et al. Predicting exercise intentions and behaviors of Taiwanese children in a longitudinal sample[J]. *Journal of Pediatric Nursing*, 2020, 51(6): e50-e56.
- [18] 王丽娟, 郑丹衡. 习惯行为、执行意向与青少年身体活动意向与行为: 基于计划行为理论的扩展模型[J]. 上海体育学院学报, 2020, 44(2): 22-32.
- [19] CHO S J, TIAN Y. Investigating the role of communication between descriptive norms and exercise intentions and behaviors: Findings among fitness tracker users[J]. *Journal of American College Health*, 2019, 67(5): 1-7.
- [20] 董宝林, 毛丽娟. 锻炼身份认同、内部动机、锻炼承诺与大学生锻炼行为: 链式中介模型[J]. 天津体育学院学报, 2020, 35(4): 415-422.
- [21] 陆雯, 惠悲荷. 大学生锻炼动机内化机制与行为促进研究[J]. 西安体育学院学报, 2020, 37(1): 98-106.
- [22] DECI E L, EGHRARI H, PATRICK B C, et al. Facilitating internalization: The self-determination theory perspective[J]. *Journal of Personality*, 1994, 62(1): 119-142.
- [23] BRICKELL T A, CHATZISARANTIS N L D, PRETTY G M. Using past behavior and spontaneous implementation intentions to enhance the utility of the theory of planned behavior in predicting exercise[J]. *British Journal of Health Psychology*, 2006, 11(2): 249-262.
- [24] 王深, 刘一平, 谷春强. 业余体育团队凝聚力对成员锻炼坚持性的影响机制: 有调节的两层中介模型[J]. 武汉体育学院学报, 2016, 50(3): 73-80+85.
- [25] 罗琳, 曾晓进, 廖欣, 等. 新冠肺炎疫情期公众疾病认知、应对方式及锻炼行为调查[J]. 中国公共卫生, 2020, 36(2): 156-159.
- [26] CONROY D E, BERRY T R. Automatic affective evaluations of physical activity[J]. *Exercise & Sport Sciences Reviews*, 2017, 45(4): 230-237.
- [27] 胡小清, 唐炎, 黄霞, 等. 基于自我决定动机理论视角下的体育学习效果研究进展[J]. 体育科学, 2016, 40(4): 67-77.
- [28] 褚昕宇, 王泽军, 肖焕禹. 身体活动的双系统理论: 一种强化学习的视角[J]. 心理科学进展, 2020, 28(8): 1337-1350.
- [29] KOMPFF J. Implementation intentions for exercise and physical activity: Who do they work for? A Systematic Review[J]. *Journal of Physical Activity & Health*, 2020, 17(3): 349-359.