

青少年体育锻炼行为机制的结构方程模型分析^①

冉清泉, 付道领

西南大学 体育学院, 重庆 400715

摘要: 体育锻炼行为是健康生活方式的重要组成部分, 青少年学生处于生理和心理迅速发育时期, 也是健康生活方式形成的关键时期, 深入探究初中生体育锻炼行为的特征与规律对培养其健康的生活方式具有重要的意义. 基于对重庆市 7 所初中 1 508 名初中生的问卷调查, 运用结构方程模型分析方法对影响初中生体育锻炼行为的心理机制和环境机制进行了探索性分析. 结果显示: 锻炼动机和锻炼效能直接影响初中的锻炼行为, 对锻炼的价值判断通过动机和效能的中介作用间接影响锻炼行为; 学校锻炼条件、锻炼机会和体育课程对学生锻炼行为产生直接影响, 同时体育课程又是体育教师与学生锻炼行为间的中介变量; 家长可直接也可通过提供锻炼器材间接影响学生的锻炼行为.

关键词: 体育锻炼; 青少年; 行为机制; 结构方程模型

中图分类号: G80-32

文献标志码: A

人类行为科学的一个重要的目标就是对各种各样的行为现象进行合理的解释, 然后制定行为干预措施以消除问题行为(如吸烟)或增进目标行为(如体育锻炼). 行为机制从因果关系的角度揭示了行为改变的内在规律, 不论是从解释行为现象或是制定、完善行为干预措施上讲, 研究行为机制都将是极其重要、极为基础的工作.

有规律的体育锻炼不仅可以有效降低患冠心病、高血压、糖尿病、肥胖症及多种癌症的风险, 还可以降低整体死亡率^[1]. 尽管各国及地方政府越来越重视公共健康之于社会和谐和发展的重要作用, 也都采取了积极的措施(如美国“健康公民 2010”计划、中国“全国亿万学生阳光体育运动”), 但依然有 39% 的美国成人不参与体育活动, 61% 的从不参加大强度的体育活动^[2]. 一项在中国西安的调查显示, 只有 56% 的青少年达到了建议的锻炼水平, 而平均每天坐着的时间却达到了 6.4 个小时^[3]. 江苏省青少年只有 49.1% 的男生和 41% 的女生每周参与 3 次及以上的较大强度的体育活动^[4].

深入探讨体育锻炼行为的改变机制已成为健康行为研究领域的迫切需要, 越来越多的研究者也呼吁加强对体育锻炼行为改变机制的研究^[5-6], 但现在阶段仍然有许多关于锻炼行为机制的问题(如探索行为改变的潜在机制、中介变量及调节变量的作用)还没有得到有效的解决^[7-8].

本文基于对初中生体育锻炼行为的问卷调查, 运用结构方程模型(SEM)对影响初中生体育锻炼行为的心理机制和环境机制进行了探索性研究, 以揭示心理因素(包括锻炼动机、锻炼效能和对锻炼的价值判断)

^① 收稿日期: 2013-05-10

基金项目: 教育部人文社会科学研究青年基金项目(13YJC890014); 重庆市教育科学规划课题(2012-JC-007); 西南大学科研基金资助项目(SWU1209348).

作者简介: 冉清泉(1955-), 男, 重庆人, 教授, 硕士生导师, 主要从事体育教育训练学研究.

通信作者: 付道领, 讲师.

和环境因素(包括学校环境和家庭环境)对初中生体育锻炼行为的影响,并初步探索了心理各因素间和环境各因素间可能的潜在因果关系。

1 研究的理论基础

1.1 机制及体育锻炼行为机制

近代哲学对于什么是科学解释主要从两个角度进行考虑,其一是以 Salmon 为代表的因果机制的角度,认为科学解释就是揭示事件对因果结构世界的符合程度。另一个就其二是以 Kitcher 为代表的统一的角度,认为科学解释就是揭示多样的现象对统一模式的符合程度^[9]。作为认识论的视角,机制的诉求在于解释现象是如何产生的^[10],或任务是如何完成的^[11],或作为整体的机制是如何运行的^[12]。Glennan 对机制的定义如下:行为的机制是指通过其部件间的交互作用导致行为产生的复杂系统,部件间的交互作用具有直接的、恒定的、改变相关的规律性^[9]。

从定义中可以看出,其一,机制不是绝对的存在,它因它所解释的现象或导致的行为而存在;其二,机制由工作部件(也叫机制的成分或单元)组成,一般来讲这些部件必须是客观的,具有相对较高程度的稳定性,即在没有外部干预的情况下其属性必须相对稳定;其三,机制的运作依赖于其部件间的交互作用。交互作用是一种因果概念,这种因果概念要依据反事实条件句为真加以理解。交互作用具有恒定的、与改变相关的规律性的规定意在准确地描述反事实条件为真这一论断。

体育锻炼行为的机制是一个比较新的研究领域,尚未就其界定形成共识。但机制研究的核心是探寻现象背后的影响因素及之间的因果关系,锻炼行为机制研究的核心同样应为探索体育锻炼行为现象背后的影响因素及之间的因果关系。Masse 等认为理解锻炼行为机制需要理解影响行为改变的中介变量和调节变量,中介变量是位于干预措施和期望结果之间的因果路径上的变量,即干预措施通过中介变量对行为改变产生作用,中介变量构成了干预措施起作用的机制或过程。调节变量是指效应修正变量,比如同样的干预措施可能对不同性别、不同年龄阶段的人群产生不同的作用,这里的性别和年龄被认为是调节变量^[13]。根据 Glennan 对机制的定义,并结合锻炼行为研究的相关论述,本文将体育锻炼行为的机制界定为:体育锻炼行为的机制是指通过其部件间的交互作用导致体育锻炼行为产生的复杂系统,是对体育锻炼现象的一种因果性解释。

其中,体育锻炼行为机制的部件是指影响锻炼行为的因素,包括动机、效能、物理环境、社会环境等。交互作用是指各因素间的因果性联系,它既可以是直接的因果性联系,也可以是间接的因果性联系。比如父母的锻炼行为可以直接影响子女的锻炼行为,父母也可以通过提供丰富的锻炼器材间接地影响子女的锻炼行为。另外,体育锻炼行为的机制具有层次性,不同的研究可以从不同的角度或层面对机制进行研究,比如锻炼行为的生物学机制(或神经机制)、心理机制、生态学机制(或环境机制)等。

1.2 体育锻炼行为机制研究的理论视角

在锻炼行为研究领域较为常用的理论模型有社会认知理论、计划行为理论、合理行为理论、行为阶段理论模型、自我决定动机理论、价值期望理论、社会生态理论模型等。本文主要基于自我效能理论、自我决定动机理论、行为阶段理论和社会生态模型对影响初中生体育锻炼行为的心理机制和环境机制进行了考察。

自我效能(self-efficacy)指个体对自己能否在一定水平上完成某一活动所具有的能力判断、信念或主体自我把握与感受^[14]。自我效能通过认知过程、动机过程、情感过程和选择过程对行为产生影响,是行为的最有力的先行指标,包括体育活动行为^[15]。

自我决定动机理论将行为动机分为内部动机、外部动机和无动机,3种动机组成一个自我决定的连续统一体。其中内部动机位于自我决定的最首端(动机自我决定程度最强),无动机处于自我决定的最末端(动机的自我决定程度最弱),不同水平的外部动机则分散于自我决定首末端之间^[16]。

行为改变理论模型由行为阶段、改变过程、自我效能和决策平衡组成几个部分组成,该理论将人类行为分为五个不同的阶段,分别是前意向阶段(没有改变的意识)、意向阶段(考虑要改变)、准备阶段(开始有些小的改变)、行动阶段(积极从事新行为)和保持阶段(长时间保持新行为)^[17]。

社会生态学研究人与他所处的环境之间的关系^[18]。在体育活动语境中,社会生态框架强调个体、社会和环境因素对活动模式的影响,如高质量的运动设施、教练和朋友的言语鼓励、父母的体育参与等均对个体的锻炼行为产生影响^[19]。

2 研究设计

2.1 研究对象

运用分层整群抽样法对重庆 7 所初中进行了问卷调查,其中主城区初中 2 所,区县初中 3 所,乡镇初中 2 所。总发放问卷 1 700 份,回收 1 647 份,有效问卷 1 508 份。其中初一至初三分别为 562 人(37.3%)、531 人(35.2%)和 415 人(27.5%),其中,男生 747 人(49.5%),女生 761 人(50.5%),平均年龄为 13.93 ($SD=1.005$)。

2.2 测量工具

对初中生体育锻炼行为及相关因素的测量是通过由学生自主填写《初中生体育锻炼情况调查问卷》完成。问卷由 9 个分量表组成,分别测量学生的实际锻炼水平、锻炼效能、身体效能、锻炼动机、对锻炼的价值判断、锻炼的行为阶段、学校环境、体育课程和家庭环境几个方面对其锻炼行为的影响。问卷经过预试、项目分析、因素分析、内部一致性检验及重测检验,结果显示整体问卷具有良好的结构效度、内部一致性信度和重测信度(问卷编制与信效度检验的具体过程见参考文献^[20])。

2.3 数据分析和缺失值处理

数据的分析主要运用统计分析软件 Spss 18.0 和 Amos 18.0 来完成。其中,问卷的结构效度、内部一致性信度、重测信度分析由 Spss 统计软件中的项目分析、信度分析和相关分析完成。体育锻炼行为机制的结构方程模型(SEM)的适配度检测及 β 值的计算由 Amos 统计软件完成。结构方程模型是一般线性模型的扩展,相比一般线性模型它具有可同时检测多个回归方程、分析潜变量间的关系、可检测测量误差等方面的优点^[21]。

由于结构方程模型分析需要数据完整,分析中的变量不能有缺失值,在结构方程分析中采用了全列删除法(list wise deletion),即如果是样本的任何一个变量出现缺失情形,则删除整笔样本数据。

3 结果与分析

3.1 体育锻炼行为的心理机制

由图 1 可知,模型的整体适配(卡方值=30.862,自由度=21, $p=0.076>0.05$; AGFI=0.990>0.90; GFI=0.995>0.90; NFI=0.998>0.90; CFI=0.996>0.90; RMSEA=0.018<0.08; SRMR=0.021<0.05) 较佳,说明结构模型与测量的数据之间具有较好的契合度。

由路径系数及显著性可知,心理变量与体育锻炼行为之间的关系与理论假设基本一致。其中,锻炼动机可直接影响个体的锻炼行为($\beta=0.40, t=3.55$; 图 1),也可通过影响个体的锻炼效能间接地影响其锻炼行为,说明锻炼的自我决定动机程度(内部动机)的提升可直接或通过锻炼效能的中介作用间接地促进个体的锻炼行为。锻炼效能可直接影响锻炼行为($\beta=0.46, t=4.66$),也就是说,当其它条件不变的情况下,个体的锻炼效能每增加 1 个单位,其锻炼行为将增加 0.46 个单位。个体对体育锻炼的价值判断并不直接影响其锻炼行为,但可通过影响锻炼动机和锻炼效能间接地影响锻炼行为,说明增进个体对体育锻炼的价值认识并不能直接地提升其锻炼行为,但它可以通过增强个体的锻炼动机和锻炼效能,从而间接地促进锻炼行为。

3.2 体育锻炼行为的学校环境机制

由图 2 可知,模型的整体适配度(卡方值=76.489,自由度=27, $p=0.000 < 0.05$; GFI=0.989; AGFI=0.978; NFI=0.976; CFI=0.984; RMSEA=0.036; RMR=0.029)良好,说明假设模型与测量数据之间相互匹配^[22].

从具体参数上看,学校提供的锻炼条件、锻炼机会及体育课程均对初中生的锻炼行为产生直接的影响($\beta=0.28$, $t=3.95$; $\beta=0.53$, $t=5.60$; $\beta=0.20$, $t=3.83$; 图 2),说明学校锻炼条件水平的提高、更多的锻炼机会以及高质量的体育课都将直接增进学生的锻炼行为.与最初的研究设想不一致的是,体育教师并不直接对学生的锻炼行为产生影响,而是通过体育课程间接地影响学生的锻炼行为.另外,学校条件和体育课程可通过锻炼机会的中介作用间接地对学生的锻炼行为产生影响.

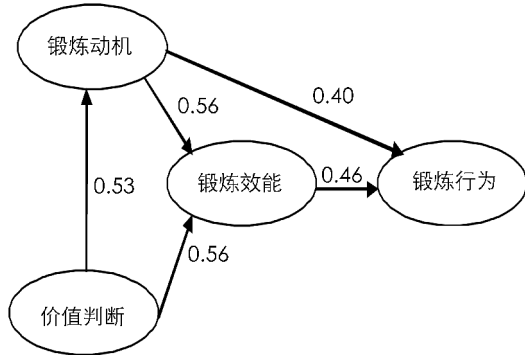


图 1 体育锻炼行为心理机制的结构模型图

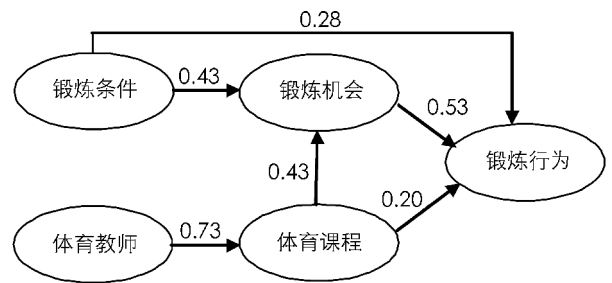


图 2 体育锻炼行为的学校环境机制结构模型图

3.3 体育锻炼行为的家庭环境机制

由图 3 可知,模型的整体适配度(卡方值=28.181,自由度=6, $p=0.000 < 0.05$; GFI=0.993; AGFI=0.977; NFI=0.977; CFI=0.982; RMSEA=0.052; RMR=0.026)良好,说明假设的模型与实际测量的数据之间匹配可以接受.

从具体路径系数可以看出,家长的锻炼行为和家里的锻炼器材可直接影响初中生的锻炼行为($\beta=0.26$, $t=3.71$; $\beta=0.39$, $t=5.64$; 图 3).同时,家长可通过提供锻炼器材间接地影响初中生的锻炼行为.

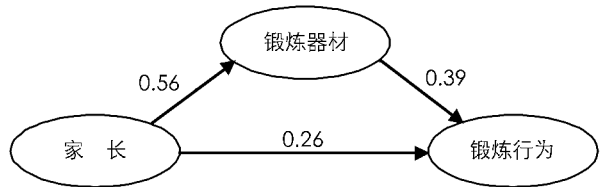


图 3 体育锻炼行为的家庭环境机制结构方程模型图

4 讨 论

本研究从行为机制的视角考察了影响初中生体育锻炼行为的心理机制和环境机制,结果显示,心理层面和环境层面均对初中生的锻炼行为产生直接或间接的影响.

从心理层面看,锻炼动机和锻炼效能均可直接影响学生的锻炼行为,研究结果支持自我决定理论和自我效能理论的假设^[23-24].另外,其它文化背景下的研究也得到相似的结果,比如,锻炼行为较高的个体比锻炼行为阶段较低的个体其锻炼动机的自我决定程度更高^[25];青少年自我效能与其长期的锻炼保持显著正相关^[26],在体育活动中有坚持毅力的学生相比与那些毅力不强的学生,参与体育活动后,其自我效能提高的更多^[27].对任务的价值判断被认为直接影响个体对任务的选择^[28],但本研究结果显示学生对体育锻炼的价值判断并不直接影响其锻炼行为,而是通过增强锻炼动机和锻炼效能对行为产生间接的影响.说明对初中生而言,认为体育锻炼重要并不能保证学生就参与锻炼,但可提高学生参加锻炼的自主性(自我决定动机)和锻炼的坚持性(锻炼效能).

从环境层面看,学校环境中的锻炼条件、锻炼机会和体育课程都对学生的锻炼行为产生直接的影响。这与社会生态学模型的假设较为一致,即机构层面(学校)对从具体的行为产生直接或间接的影响^[29]。说明初中生的锻炼行为会随学校锻炼条件的好坏、学校锻炼机会的多少和体育课质量的高低的变化而变化。尽管其它研究显示体育老师对学生的锻炼行为具有直接的影响^[30],但本研究显示体育教师更多地通过影响体育课程间接地影响学生的锻炼行为,这或许跟本研究重点在于考察学校环境机制对学生锻炼行为的综合作用有关,可以说本研究更进一步地揭示出了体育教师与学生锻炼行为之间的关系受到课程因素的中介作用。家庭环境与初中生的锻炼行为也有着密切的关系,比如安全的社区环境、父母的直接或间接的支持等^[31]。从本研究的结果来看,家长自身的锻炼行为可直接子女锻炼行为,家长也可通过提供锻炼器材间接地促进子女的锻炼行为。

5 结论与建议

5.1 结 论

初中生的体育锻炼行为受到心理、学校环境、体育课程、家庭等多种因素的影响,是多种因素共同作用的结果。本项目的研究结果与之前的研究结果基本上一致,但从整体机制的视角来看,又有不同的地方。其中,锻炼动机和锻炼效能直接影响学生的锻炼行为,对锻炼的价值认知则通过锻炼动机和锻炼效能的中介作用间接对锻炼行为有影响;作为学生生活的重要场所,学校所提供的锻炼条件、参与锻炼的机会以及体育课程均对初中生的锻炼行为产生直接的影响,但本研究中,体育教师对学生的锻炼行为没有直接的影响,而是通过体育课程间接地影响初中生的锻炼行为;家长的锻炼行为和家庭中的锻炼器材对直接学生的锻炼行为,同时家长也可以通过提供锻炼器材间接地促进初中生的锻炼行为。

5.2 建 议

体育锻炼行为是健康生活方式的重要组成部分,初中时期又是个体生活方式形成的关键时期,因此,深入研究影响初中生体育锻炼行为的因素及其起作用的机制至关重要。从研究结果来看,促进初中的体育锻炼行为可重点从三个方面入手。首先,加强学生对体育锻炼的内部动机和锻炼效能可有效促进其锻炼行为。学生对体育锻炼的价值判断的提升虽不能直接影响其锻炼行为,但可加强学生锻炼动机和效能,对学生长期的锻炼习惯起着非常重要的作用。其次,作为学生的重要生活场所,提升学校锻炼条件和创造丰富的锻炼机会将能有效促进学生的锻炼。体育课程不仅是学生获取体育知识和技能的重要载体,而且可直接提供锻炼机会,在学生的锻炼行为中有着其它因素无可替代的作用。第三,父母的锻炼行为可以一种潜移默化的方式影响初中生锻炼行为,也可通过提供锻炼器材方式加强学生锻炼的参与程度。另外需要注意的是,个体心理、学校环境及家庭环境对学生锻炼行为的影响并不是割裂的,而是相互联系的。比如,丰富的锻炼机会、体育课的情境兴趣不仅可以吸引学生参加锻炼,也可以影响学生对体育锻炼的认知及内部动机。

参考文献:

- [1] NIGG C R, GELLER K S, MOTL R W, et al. A Research Agenda to Examine the Efficacy and Relevance of the Trans-theoretical Model for Physical Activity Behavior [J]. *Psychology of sport and exercise*, 2011, 12(1): 7—12.
- [2] PLEIS J R, LUCAS J W. Provisional Report: Summary Health Statistics for U. S. Adults: National Health Interview Survey, 2008. National Center for Health Statistics [J]. *Vital Health Stat*, 2009, 10: 242—253.
- [3] LI MING, DIBLEY M J, SIBBRITT D W, et al. Physical Activity and Sedentary Behavior in Adolescents in Xi'an City, China [J]. *Journal of Adolescent Health*, 2007, 41(1): 99—101.
- [4] SHI ZUMIN, LIEN N, KUMAR B N, et al. Physical Activity and Associated Socio-Demographic Factors Among School Adolescents in Jiangsu Province, China [J]. *Preventive medicine*, 2006, 43(3): 218—221.
- [5] HAGGER M. Current Issues and New Directions in Psychology and Health: Physical Activity Research Showcasing

- Theory Into Practice [J]. *Psychology and Health*, 2010(22): 1—5.
- [6] MICHIE S. What Works and How? Designing More Effective Interventions Needs Answers to Both Questions [J]. *Addiction*, 2008, 103(6): 886—887.
- [7] LUBANS D R, FOSTER C, BIDDLE S J H. A Review of Mediators of Behavior in Interventions to Promote Physical Activity Among Children and Adolescents [J]. *Preventive medicine*, 2008, 47(5): 463—470.
- [8] RHODES R E, PFAEFFLI L A. Review Mediators of Physical Activity Behaviour Change Among Adult non-Clinical Populations: A Review Update [J]. *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 2010, 7: 37—48.
- [9] GLENNAN S. Rethinking Mechanistic Explanation [J]. *Philosophy of Science*, 2002, 69(S3): S342—S353.
- [10] MACHAMER P, DARDEN L, CRAVER C F. Thinking About Mechanisms [J]. *Philosophy of science*, 2000(67): 1—25.
- [11] BECHTEL W, RICHARDSON R C, SLOAN P R. Discovering Complexity: Decomposition and Localization As Strategies in Scientific Research [J]. *ISIS-International Review Devoted to the History of Science and its Cultural Influence*, 1994, 85(4): 746—746.
- [12] GLENNAN S S. Mechanisms and the Nature of Causation [J]. *Erkenntnis*, 1996, 44(1): 49—71.
- [13] MÅSSE L C. Understanding the Mechanism of Physical Activity Behavior Change: Challenges and a Call for Action [J]. *Psychology of Sport and Exercise*, 2011(12): 1—6.
- [14] BANDURA A. *Social Foundations of Thought and Action* [M]. Englewood Cliffs: Prentice-Hall NJ, 1986.
- [15] SALLIS J F, PROCHASKA J J, TAYLOR W C. A Review of Correlates of Physical Activity of Children and Adolescents [J]. *Medicine and Science in Sport and Exercise*, 2000, 32(1): 963—975.
- [16] DECI E L, RYAN R M. The “what” and “why” of Goal Pursuits: Human Needs and the Self-Determination of Behavior [J]. *Psychological Inquiry*, 2000, 11(4): 227—268.
- [17] PROCHASKA J O, DICLEMENTE C C. Stages and Processes of Self-Change of Smoking: Toward an Integrative Model of Change [J]. *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 1983, 51(3): 390.
- [18] BRONFENBRENNER U. Toward an Experimental Ecology of Human Development [J]. *American Psychologist*, 1977, 32(7): 513.
- [19] SPENCE J C, LEE R E. Toward a Comprehensive Model of Physical Activity [J]. *Psychology of Sport and Exercise*, 2003, 4(1): 7—24.
- [20] 付道领. 初中生体育锻炼行为的影响因素及作用机制研究 [D]. 重庆: 西南大学基础教育研究中心, 2012.
- [21] HOYLE R H. *Structural Equation Modeling: Concepts, Issues, and Applications* [M]. Thousand Oaks CA: Sage Publications, 1995.
- [22] 吴明隆. 结构方程模型——Amos 的操作与应用 [M]. 重庆: 重庆大学出版社, 2010: 490—491.
- [23] RHODES R E, MACDONALD H M, MCKAY H A. Predicting Physical Activity Intention and Behaviour Among Children in a Longitudinal Sample [J]. *Social Science & Medicine*, 2006, 62(12): 3146—3156.
- [24] BANDURA A. *Self-Efficacy: The Exercise of Control* [M]. New York: W H Freeman and Company, 1997.
- [25] MULLAN E, MARKLAND D. Variations in Self-Determination Across the Stages of Change for Exercise in Adults [J]. *Motivation and Emotion*, 1997, 21(4): 349—362.
- [26] ANNESI J J. Relations of Physical Self-Concept and Self-Efficacy with Frequency of Voluntary Physical Activity in Pre-adolescents: Implications for After-School Care Programming [J]. *Journal of Psychosomatic Research*, 2006, 61(4): 515—520.
- [27] JONES F, HARRIS P, WALLER H, et al. Adherence to an Exercise Prescription Scheme: The Role of Expectations, Self-Efficacy, Stage of Change and Psychological Well-Being [J]. *British Journal of Health Psychology*, 2005, 10(3): 359—378.
- [28] ECCLES J S, WIGFIELD A. In the Mind of the Actor: The Structure of Adolescents' Achievement Task Values and Expectancy-Related Beliefs [J]. *Personality and Social Psychology Bulletin*, 1995, 21: 215—225.
- [29] MCLEROY K R, BIBEAU D, STECKLER A, et al. An Ecological Perspective on Health Promotion Programs [J]. *Health Education & Behavior*, 1988, 15(4): 351—377.
- [30] CARR S, WEIGAND D A. Parental, Peer, Teacher and Sporting Hero Influence on the Goal Orientations of Children in

Physical Education [J]. *European Physical Education Review*, 2001, 7(3): 305—328.

- [31] NORMAN G J, SCHMID B A, SALLIS J F, et al. Psychosocial and Environmental Correlates of Adolescent Sedentary Behaviors [J]. *Pediatrics*, 2005, 116(4): 908—916.

On Analysis of Mechanisms of Youth Students' Exercise Behavior Based on Structural Equation Model

RAN Qing-quan, FU Dao-ling

School of Physical Education, Southwest University, Chongqing 400715, China

Abstract: Physical activity behavior is an important part of a healthy life. Teenagers are at the period of rapid development both physically and psychologically and at a key point of formation of a healthy life. It is of great significance to explore the characteristics and laws of physical activity behavior of students in junior high school and will benefit the development of their healthy life. Based on the survey of 1508 students from 7 junior high schools in Chongqing, this thesis is related to the exploration of the psychological mechanism and environmental mechanism, which influences the exercise behavior by means of structural equation modeling analysis. The results show that exercise motivation and exercise self-efficacy directly affects the exercise behavior, the value judgment toward the exercise behavior indirectly effects exercise behavior through mediating effect of motivation and self-efficacy. Exercise conditions, exercise opportunities offered by school and physical education curriculum directly impact students' exercise behavior, while physical education plays a mediator between physical education teachers and students' exercise behavior. Parents can directly and indirectly by providing training equipment effect students' exercise behavior.

Key words: exercise; youth; mechanisms of behavior; structural equation model

责任编辑 胡 杨