

社会认知理论视角下青少年体力活动影响因素分析

刘建秀¹,尚博睿²,尹懿¹,杨明¹,曾牧川¹,张耀¹,马新东¹

(1.清华大学 体育部,北京 100084; 2.河北体育学院 运动人体科学系,河北 石家庄 065001)

摘要:目的 以社会认知理论(social cognitive theory, SCT)模型为视角,对青少年体力活动影响因素的文献进行系统性综述和元分析。方法 检索国内外数据库,纳入符合要求的18篇文献,采用Stata 15.0软件合并效应量并进行亚组分析。结果 ①SCT模型总体能中等程度预测体力活动($R^2=17\%$, $P<0.01$, $z=7.59$);②对包含自我效能、障碍自我效能、社会支持和社会状态因素在内的文献进行的元分析结果显示,这些因素与体力活动显著相关($N\geq 75\%$);③受不同地域、性别和统计方法的影响,研究结果间存在异质性。结论 SCT模型能中等程度预测青少年体力活动;自我效能、障碍自我效能、社会支持、社会状态是预测体力活动的关键指标;受不同地域、性别和文化环境等因素的影响,SCT模型对青少年体力活动的预测结果不同。

关键词: 社会认知理论; 体力活动; 青少年; 影响因素; 系统性综述; 元分析

中图分类号: G806

文献标志码: A

文章编号: 1000-5498(2020)05-0070-11

DOI: 10.16099/j.sus.2020.05.008

规律的体力活动对青少年健康发育至关重要,它是降低慢性疾病风险、减少癌症和肥胖发生以及预防心理健康问题的有效手段^[1-2]。尽管越来越多的证据表明,参与体力活动有诸多益处,但无论在发达国家还是发展中国家,能达到国际体力活动推荐量的青少年比例均不高^[3-5],全球范围的青少年体力活动不足问题仍然严重^[6-7]。有研究^[6,8]指出,儿童青少年时期养成的锻炼习惯极有可能延续至成年。因此,在青少年阶段养成参与体力活动的习惯在个体生命周期中尤显重要。

不少学者^[9-12]从不同角度对青少年体力活动的影响因素进行研究,探讨影响个体参与体力活动的心理、行为、环境和社会等因素。代俊等^[9]从社会生态学视角探讨我国青少年群体校外体力活动行为的影响因素,发现人际层的同伴支持和家庭支持、个体层的自我效能和活动障碍对体力活动行为具有直接影响,社区层的社区环境通过自我效能、活动障碍和同伴支持等变量对体力活动行为产生间接影响。韩

慧等^[13]从社会生态学视角对西方国家青少年的体力活动相关研究进行述评,阐明个体、人际、机构、社区和政策因素与体力活动的关系。王富百慧等^[14]研究发现,因年龄、运动能力及家庭经济背景的差异,同伴支持行为对青少年体力活动的影响机制有所不同。从国际视角看,更多学者^[15-17]从理论模型角度,如社会生态模型(social ecological model, SEM)、计划行为理论(theory of planned behavior, TPB)和社会认知理论(social cognitive theory, SCT)等切入,剖析影响青少年体力活动行为的因素,并以此制订鼓励青少年参与更多体力活动的措施和方法,且有研究^[18]已证实,以理论模型为基础进行的干预较非理论方法更为有效。

总体而言,现有研究较少以健康行为促进理论模型为基础,从心理、行为、环境等角度全面剖析中国青少年体力活动的影响因素。尽管体力活动影响因素的预测模型广泛而多样,但学者们更关注社会

收稿日期: 2019-08-08; 修回日期: 2020-03-06

基金项目: 国家社会科学基金一般项目(16BTY065); 中国高等教育学会体育专项重点课题(17TZ001); 清华大学自主科研计划项目(2016THZWLJ12)

第一作者简介: 刘建秀(ORCID: 0000-0001-5461-6300),女,江苏金湖人,清华大学博士研究生; Tel.: 18811509778, E-mail: liujianx17@mail.tsinghua.edu.cn

通信作者简介: 马新东(ORCID: 0000-0003-0614-2176),男,辽宁大连人,清华大学教授,博士,博士生导师; Tel.: (010)62788087, E-mail: maxd@tsinghua.edu.cn

认知变量,因为这些变量被认为与行为最相关,且比社会、人口统计学因素等更易改变。因此,笔者以SCT模型为视角,回顾其起源、发展及在体力活动行为研究中的应用,采用系统性综述方法梳理相关研究的方法学特征,通过元分析方法综合前人研究结果,以评估SCT模型是否对青少年体力活动这一健康行为有效,并探讨关键影响因素,从而为国内学者探讨中国青少年体力活动影响因素、制订有效的干预方案提供参考。

1 社会认知理论概述

SCT由斯坦福大学心理学家Bandura^[19]最先提出。该理论详细剖析了思想和行动的社会基础,认为促使行为发生改变的除了个人因素,还包括环境和社会因素^[20],三者间构成动态的交互决定关系,其中任何2个因素之间双向互动关系的强度和模式都随行为、个体、环境的不同而变化。之后,Bandura^[20]又从健康行为(包括体力活动、健康饮食等)促进方面对SCT模型进一步扩充,建立了多维因果结构模型,提出个体通过自我效能、结果预期、感知到的环境促进和阻碍调节其动机和行为(图1)。他将影响健康行为的社会心理因素分为4类^[21-22]:①自我效能感,反映个体对自身能否完成某项具体健康行为的判断;②结果预期,指个体对成功完成某项健康行为可能结果的感知;③自我调整行为(目标和计划),用于对健康行为进行控制和调整;④感知到的障碍,指个体对完成某项具体健康行为所感知的阻碍。在该因果结构模型中,个体对自我效能的信念直接影响并通过目标、结果预期及感知到的促进和阻碍因素间接影响健康行为^[22]。个体自我效能作为核心因素直接或间接影响行为,这是社会心理因素影响健康行为的共同路径。随着SCT的提出和发展,该理论得到广泛关注,并被有效应用于众多健康行为干预中,如癌症患者体力活动促进、饮食习惯调整和冒险行为改变等^[23-25]。

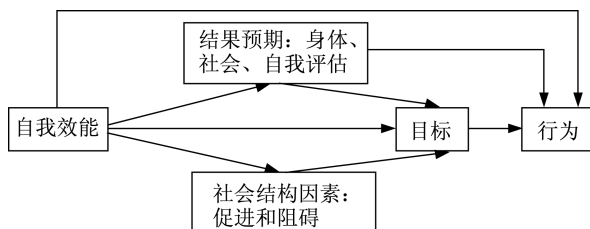


图1 促进健康行为的SCT结构^[22]

Figure 1 Structure of SCT that promotes healthy behavior

笔者以SCT模型为视角,采用系统性综述和元分析方法,对青少年体力活动影响因素的相关研究进行梳理、评估和剖析,旨在探讨以下3个问题:①SCT模型对青少年体力活动行为总体解释和预测能力如何?②影响青少年体力活动行为的关键因素和变量有哪些?③SCT模型的有效性是否受到不同因素的影响?

2 研究方法与设计

2.1 研究方法

文献检索和报告方法遵循系统性综述和元分析报告的要求^[26]。

2.1.1 文献纳入和排除标准

文献纳入标准:①测量的变量包含SCT模型相关因素和体力活动行为;②结果中提供了模型或变量的解释度 R^2 或回归系数 β 值;③研究对象为青少年(平均年龄为11~18岁);④来自同行评议期刊;⑤语种为英文或中文。文献排除标准:①综述文章;②专著或会议论文;③包含2个或2个以上的理论模型,且未单独分析SCT与青少年体力活动行为的关系;④运用SCT进行体力活动促进的干预研究。

2.1.2 文献检索策略

通过Web of Science、Scopus、PubMed、Academic Search Complete数据库和Google Scholar检索外文文献,检索时间为2019年4月30日,检索式为主要检索词(主题词)通过逻辑词“AND”和“OR”连接。“社会认知理论”检索词为“social cognitive theory”和“SCT”;“体力活动”检索词为“exercise”“physical activity”“physical activities”“physical exercises”“acute exercise”“aerobic exercises”“exercise training”“exercise trainings”“acute exercises”“leisure-time activity”“leisure-time activities”;“儿童青少年”检索词为“child”or“children”or“childhood”or“juvenile”or“pubescent”or“pubertal”or“puberty”or“adolescent”or“adolescents”or“adolescence”or“youth”or“teen”or“teens”or“teenage”or“teen-age”or“teenaged”or“teen-aged”or“teenager”or“teenagers”or“teen-agers”or“youngster”or“youngsters”or“minor”or“minors”or“student”or“students”。由于中文文献较少,未限定研究对象,在中国知网、万方数据知识服务平台采用高级检索方法检索,检索词为“社会认知理论”或“SCT”或“社会认知”和“身体活动”或“锻炼”或“体力活动”或“运动”。由1名研究者按文献纳入和排除标准对标题和摘要进行独立筛选,再由另1名研究者进行相同的操作并检查所有文献,出现不

一致时与第3名研究者共同讨论决定。

2.2 数据提取

采用标准化的数据提取表从每项选定研究中收集样本特征、研究方法和主要研究结果:①纳入研究文献的样本特征和测试变量,包括国家、样本量、性别、年龄、研究设计、体力活动测量方法和主要测试变量;②统计方法和主要结果。

2.3 元分析

运用Stata 15.0 SE版(StataCorp, College Station, TX)软件对SCT模型预测值的效应量进行检验。按Field等^[27]的方法计算效应量:以每个 R^2 值的平方根计算效应量 r 值,再将 r 值转化为Fisher变换系数。使用Hedges等^[28]的随机效应模型(random-effects model)进行检验并合并统计量,对Fisher变换系数进行元分析,再转化为相关系数的 R^2 值,以评估预测能力的大小,以便与其他研究和理论的 R^2 值进行比较。基于 Q 统计量进行研究的异质性分析,运用Begg-Egger检验、失安全系数法和漏斗图^[29-30]进行发表偏倚检测。

2.4 文献质量评价

根据文献中对象选择、研究设计、测量等内容进行方法学质量评估。依据《CONSORT声明》《加强流行病学中观察性研究报告质量(STROBE)声明:观察性研究报告规范》的要求进行报告质量评价,共11个条目,分符合(1分)、不符合(0分)和未提及(0分)3种情况,在二分等级上进行评估。由2名研究者分别对文献质量进行评估,对每个条目进行独立打分,如果出现得分差异,则与第3名研究者一起协商而定。

3 结果

3.1 文献筛选结果

通过检索Academic Search Complete、PubMed、Scopus、Web of Science数据库,分别获得文献219、245、1 910、376篇。将上述2 750篇文献题录导入Endnote文献管理软件,去除重复的569篇文献,通过阅读标题和摘要初步筛除2 137篇文献,对余下文献下载全文后进行评估,确定符合要求的15篇文献。此外,通过Google Scholar手动检索,以及对15篇已纳入文献的参考文献和引文进行搜索(forward & backward reference search),得到符合要求的3篇文献。最终共纳入18篇文献(均为英文),其中17篇纳入元分析,无符合要求的中文文献。文献筛选过程见图2。

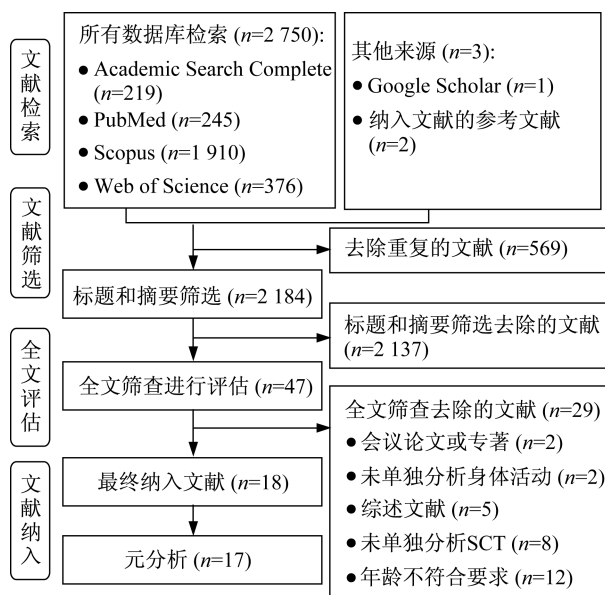


图2 文献选择流程

Figure 2 Study selection flowchart

3.2 纳入文献的基本特征

提取纳入文献的基本特征并进行汇总,结果见表1。

对18篇文献样本的基本特征进行分类统计,发现仅3项(16.7%)研究样本量<100,7项(38.9%)研究样本量为100~300,样本量为301~500或>500者各4项(22.1%)。关于研究对象的性别,10项(55.5%)研究包含了男生和女生(其中8项将男生和女生合并研究,2项分开研究),5项(27.8%)研究仅纳入女生,另有3项(16.7%)研究未注明性别。从研究对象所属地域看,多数(66.6%)来自北美洲(均为美国),其他分别来自亚洲和大洋洲(均占16.7%)。在可直接影响测量效度的测量方法方面,12项(66.7%)研究通过主观的自我报告(评估),如前1天体力活动回顾(previous day physical activity recall, PDPAR)^[31-32]、3天体力活动回顾(3DPAR)^[33]、4天体力活动回顾(4DPAR)^[34]、儿童/青少年活动记录量表(child/adolescent activity log, CAAL)^[35-36]、Godin休闲时间锻炼量表(Godin leisure-time exercise questionnaire, GLTEQ)^[37-40]、体力活动量表(physical activity questionnaire, PAQ)等,获得体力活动数据,仅6项(33.3%)采用客观的测量手段获取体力活动数据,如计步器和加速度计等^[34,41-45]。值得一提的是,近几年一些样本量较大的横断面研究趋于采用客观测量方法,这对提高研究效度而言尤为重要。此外,多数(83.3%)研究为横断面研究设计,少数(16.7%)研究为纵向设计。

表1 纳入文献的基本特征
Table 1 Basic characteristics of included articles

序号	作者	年份	国家	样本总量 (男)	年龄/岁	研究设计	体力活动(PA) 测量工具	测试变量
1	Trost, et al ^[46]	1997	美国	202(92)	N/A	纵向研究	PDPAR	寻求支持、障碍自我效能、竞争活动、结果预期、社会影响、家庭设备、学校运动、社区体育、社区组织、电视/电子游戏、父母的活动、朋友的活动、喜欢体育课
2	Strauss, et al ^[41]	2001	美国	92(44)	N/A	横断面研究	加速度计	自我效能、社会影响、健康信念、自尊和焦虑
3	Winters, et al ^[47]	2003	美国	248(98)	N/A	横断面研究	GLTEQ	社会状态、自我效能、结果预期、自我调节
4	Motl, et al ^[33]	2005	美国	1 038(0)	13.6±0.6	纵向研究	3DPAR	设备可获得性、障碍自我效能、邻里安全
5	Sharma, et al ^[31]	2005	美国	159(62)	N/A	横断面研究	PDPAR	体育课时间、自我效能
6	Petosa, et al ^[32]	2005	美国	256(130)	N/A	横断面研究	PDPAR	自我调节、社会状况、社会结果预期、外表结果预期、总体健康结果预期、消极结果预期、能力自我效能、障碍自我效能
7	Martin, et al ^[37]	2008	美国	348(171)	12.2±0.9	横断面研究	GLTEQ	障碍自我效能、父母的支持、行为意向
8	Martin, et al ^[38]	2008	美国	331(150)	12.1±1.0	横断面研究	GLTEQ	障碍自我效能、社会支持、享受PA乐趣、户外时间、周边环境支持和阻碍
9	Martin, et al ^[39]	2008	美国	99(54)	11.9±1.0	横断面研究	GLTEQ	障碍自我效能、社会支持、享受PA乐趣、户外时间、周边环境支持阻碍
10	Taymoori, et al ^[35]	2008	伊朗	558(0)	14.4±1.6	横断面研究	CAAL	社会支持(父亲、母亲、兄弟姐妹和朋友)、结果预期、自我效能
11	Roberts, et al ^[34]	2010	新西兰	72(35)	16.9±0.1	横断面研究	4DPAR, 加速度计	目标意图、任务效能、障碍效能和现实的意图
12	Martin, et al ^[40]	2011	美国	506(250)	12.0±0.9	横断面研究	GLTEQ	自我效能、同伴社会支持、学校体育活动环境
13	Ramirez, et al ^[42]	2012	美国	479(250)	9.8	横断面研究	计步器	自我效能、结果预期、障碍和社会支持
14	Lubans, et al ^[43]	2012	澳大利亚	1 035(0)	13.6±0.02	横断面研究	加速度计	自我效能、自我价值、享受PA、行为策略、环境、社会支持
15	Gao ^[44]	2012	美国	155(66)	10.8	横断面研究	加速度计	自我效能、结果预期、社会支持、身体和环境因素
16	Dewar, et al ^[45]	2013	澳大利亚	235(0)	13.2±0.4	纵向研究	加速度计	自我效能、意图、父母的支持、结果预期
17	Bagherniya, et al ^[36]	2015	伊朗	172(0)	N/A	横断面研究	CAAL	自我效能、社会支持、结果预期
18	Hong, et al ^[48]	2017	泰国	609(280)	N/A	横断面研究	PAQ	自我效能、父母监控、纪律和强化

注:N/A表示原文未标注。

3.3 纳入文献的主要研究结果

提取纳入文献的主要研究结果并进行汇总,结果见表2。

运用系统性分析方法,提取18篇纳入文献的特征、测量变量和结果,依据文献中社会认知变量与体力活动之间的关系,对文献中的变量进行数据编码和

表2 纳入文献的主要研究结果和统计方法

Table 2 Main findings and statistical methods of included articles

文献序号	变量及其回归系数	预测值R ²	统计方法	
1	女生:社区体育*(β=0.11, R ² =0.079);障碍自我效能*(β=0.07, R ² =0.077);喜欢体育课*(β=0.23, R ² =0.036);种族*(β=0.23, R ² =0.036);母亲PA*(β=0.19, R ² =0.036)	男生:障碍自我效能*(β=0.10, R ² =0.053)	高强度:26%(女生); 5%(男生) 中等强度:17%(女生); 17%(男生)	逐步回归模型
2	中等强度:年龄*(R ² =0.15);久坐时间*(R ² =0.25)	高强度:自我效能*(R ² =0.10);年龄和性别*(R ² =0.19)	高强度:29% 中等强度:35%	多元回归分析
3	中等强度:自我效能*(R ² =0.02);社会状态*(R ² =0.01);自我调节*(R ² =0.06);结果预期*(R ² =0.04)	高强度:性别*(R ² =0.06);社会状态*(R ² =0.06);自我效能*(R ² =0.08);自我调节*(R ² =0.08);结果预期*(R ² =0.10)	高强度:35% 中等强度:12%	分层回归分析
4	基线数据:自我效能*(β=0.35);设备可获得*(β=0.13);邻里安全(β=0.01)	随访数据:自我效能*(β=0.11);设备可获得性(β=-0.01);邻里安全(β=-0.04)	—	结构方程模型
5	体育课时间*(β=0.21)	自我效能*(β=0.21)	7.2%	多元回归模型
6	自我调节*(β=0.36, R ² =0.26) 自我效能*(β=0.17, R ² =0.02)	社会结果预期*(β=-0.12, R ² =0.02) 障碍自我效能*(β=0.15, R ² =0.01)	31%	多元回归模型
7	障碍自我效能*(β=0.22, R ² =0.09)		9%	多元回归分析

续表2

文献序号	变量及其回归系数	预测值 R^2	统计方法	
8	户外时间/朋友的社会支持*(未列出 β 值)	19%	多元回归分析	
9	享受身体活动的乐趣*($\beta=0.21$)	14%	多元回归分析	
10	结果预期*($\beta=0.17$)	自我效能*($\beta=0.61$)	52%	线性回归分析
11	主观的PA测量:执行意图*($\beta=0.60, R^2=0.35$);目标意向*($\beta=0.23, R^2=0.05$);感知的行为控制*($\beta=-0.04$);障碍自我效能*($\beta=0.08$);任务效能*($\beta=0.01, R^2=0.12$)	客观的PA测量:执行意图*($\beta=0.24, R^2=0.06$);目标意向*($\beta=0.23$);感知的行为控制*($\beta=-0.04$);障碍自我效能*($\beta=0.08$);任务效能*($\beta=0.01, R^2=0.12$)	主观:41% 客观:18%	多元回归分析
12	障碍自我效能*($\beta=0.167$) 同伴社会支持*($\beta=0.134$)	性别*($\beta=-0.93$) 体力活动环境*($\beta=-0.091$)	12%	多元回归分析
13	结果预期*/自我效能*/目标*/社会支持*(未列出 β 值)	2%	结构方程模型	
14	自我效能*($\beta=0.09$)	自我价值*($\beta=0.07$)	5%	结构方程模型
15	自我效能*($\beta=0.27, R^2=0.07$)	社会支持*($\beta=0.19, R^2=0.03$)	11%	多元回归分析
16	自我效能*($\beta=0.26$) 结果预期*($\beta=0.06$)	意图*($\beta=-0.18$)	28%	路径分析
17	自我效能*($\beta=0.09$) 社会支持*($\beta=-0.10$)	结果预期*($\beta=0.03$)	差异均无显著性	线性回归分析
18	女生:社会支持自我效能*($\beta=0.236$);父母限制条件*($\beta=-0.214$);父母监控*($\beta=0.16$);纪律*($\beta=0.221$)	男生:社会支持自我效能*($\beta=0.341$);纪律*($\beta=-0.147$);强化*($\beta=0.192$)	13%(女生) 16%(男生)	多元回归分析

注:PA为体力活动;“—”表示未报告总体的 R^2 ; *表示差异有统计学意义($P<0.05$)。

分析。编码原则参照 Teixeira 等^[49]的方法:++表示报告有显著相关的文献结果 $\geq 75\%$,+表示报告有显著相关的文献结果占 $50\% \sim 75\%$ (不含 75%);0/+表示报告为显著相关的文献结果 $< 50\%$,另一部分为无相关。由表3可知,自我效能、障碍自我效能、社会支持、社会状态、身体外表结果预期、总体健康结果预期和邻里安全等因素均为显著相关(++),但后3个因素均仅被1篇文献纳入变量进行测量,证据不充足,故予以排除。系统性分析结果最终表明,自我效能、障碍自我效能、社会支持和社会状态是预测体力活动的关键指标,该结果回答了本文的问题②。

3.4 文献质量评估结果

按照国际公认的《CONSORT声明》进行文献质量评价,分值越高,文献质量越好。结果显示:11个条目的评价结果为2~11分,其中2~5分的9篇,6~8分的8篇,9~11分的1篇。

3.5 元分析结果

3.5.1 合并统计量

为探索SCT模型对于青少年体力活动行为的解释度(本文的问题①),对纳入文献中报告了 R^2 值的17篇文献效应量进行合并。采用固定效应模型进行分析,显示纳入文献有明显异质性,故使用随机效应模型^[28]进行效应量合并。结果(表4)显示: $R^2=0.17, P<0.001, Z=7.59$,说明该理论模型总体可解释度为 17% 。

依据Cohen^[50]提出的 R^2 值评价标准, $0.13 < R^2 < 0.26$ 为中等效应量,可认为SCT模型能中等程度预测青少年体力活动。

3.5.2 异质性分析和亚组分析

对纳入文献进行异质性检验,结果如表4所示。 Q 检验显示 $P<0.05$,表明存在异质性。通过随机效应模型进行效应量合并后, I^2 为 $93.5\% (> 75\%)$,表明异质性相当大,因此需用meta回归和亚组分析探索异质性来源。将受试者是否肥胖、所处地域、性别、研究所采用的统计方法和研究设计这5个因素纳入模型,分析其对异质性的影响。整体模型结果: $F(5, 11)=5.73, P<0.01, R^2=66.13\%$,表明由这些变量组成的模型能解释 66.13% 的异质性来源。具体结果如表5所示。

通过meta回归分析观察到异质性来源后,进一步对文献进行亚组分析,结果如表6所示。仅有1项研究针对肥胖儿童,结果显示SCT无法预测肥胖儿童的体力活动。2项研究采用结构方程模型,其他则使用回归分析(如逐步回归、分层回归、多元回归等)的方法。对统计方法进行亚组分析,结果显示:采用结构方程模型的研究,结果无异质性($I^2=50.0\%, Q_{[P]} > 0.05$);使用回归分析方法的研究,结果有明显异质性($I^2=92.6\%, Q_{[P]} < 0.05$)。meta回归分析结果显示,地域因素呈边缘显著,由于美国以外的国家研究文献量较少,因此按照不同地域分为北美洲(美国)、亚洲(韩国、泰国和伊朗)以及大洋洲(新西兰和澳大利亚),排

表3 SCT模型预测变量与青少年体力活动的关系

Table 3 The relationship between predictive variables of SCT and adolescents' physical activity (PA)

预测变量	文献量	样本量 ^①	研究结果的文献比例/%			编码
			+	-	0	
自我效能						
自我效能(self-efficacy)	9	11	81.8	0	18.2	++
寻求支持自我效能(support seek self-efficacy)	2	6	33.3	0	66.7	0/+
代理自我效能(proxy self-efficacy)	1	6	33.3	0	66.7	0/+
障碍自我效能(barriers self-efficacy)	7	11	100.0	0	0	++
竞争活动自我效能(competing activities self-efficacy)	2	5	20.0	0	80.0	0/+
结果预期						
结果预期(outcome exp.)	6	7	42.9	14.3	42.9	0/+
身体外表结果预期(physical appearance outcome exp.)	1	1	100.0	0	0	++
总体健康结果预期(general health outcome exp.)	1	1	100.0	0	0	++
社会支持						
社会支持(social support)	4	8	75.0	0	25.0	++
父母支持(parental support)	2	2	50.0	0	50.0	+
母亲的体力活动(mother PA)	2	5	40.0	0	60.0	0/+
父亲的体力活动(father PA)	2	5	20.0	0	80.0	0/+
兄弟姐妹的体力活动(sibling PA)	1	1	0	0	100.0	0/+
朋友的体力活动(friends PA)	3	6	16.7	0	83.3	0/+
社会状态(social situation)	2	3	100.0	0	0	++
邻里安全(neighborhood safety)	1	2	100.0	0	0	++
学校支持(school support)	3	6	33.3	0	66.7	0/+
其他						
喜欢体育课(like school PE)	1	4	50.0	0	50.0	+

注:①部分文献对男生和女生、中等和高强度分别研究,因此文献中包含不止一个样本结果。

表4 SCT模型对体力活动预测的元分析结果

Table 4 Meta-analysis result of SCT predict physical activity

文献	总样本	I^2	R^2	异质性 Q 检验	$P < 0.05$	95% CI		Z	P
						Lower	Upper		
17	6 094	93.5%	0.17	219.9	$P < 0.05$	0.11	0.28	7.59	< 0.001

表5 不同因素对于研究异质性影响的meta回归分析结果

Table 5 Meta regression analysis of the effect of factors on the study heterogeneity

因素	系数	标准误	t	P	95% CI
是否肥胖	-0.80	0.18	-4.37	0.001	[-1.21, -0.40]
性别	-0.15	0.05	-3.11	0.010	[-0.25, -0.04]
地域	-0.10	0.04	-2.1	0.089	[-0.23, 0.02]
统计方法	-0.38	0.12	-3.26	0.008	[-0.64, -0.12]
研究设计	-0.06	0.12	-0.5	0.625	[-0.33, 0.21]

除是否肥胖和统计方法因素干扰后进行亚组分析。

结果表明:①SCT对亚洲青少年体力活动的预测最为有效,但异质也最大($R^2=42.77\%$, $I^2=98.7\%$),这可能是亚洲文献量偏少所致;②SCT模型能预测34.92%的大洋洲青少年体力活动,且无异质性($I^2=0$, $Q_{[P]} > 0.05$);③SCT能预测18.58%的北美洲青少年体力活动,具有较大异质性($I^2=70.9\%$, $Q_{[P]} < 0.05$)。排除研究对象是否肥胖和统计方法不同的因素,对性别进行亚组分析,发现2项研究的对象为女生,合并后的结果显示,SCT能够预测56.7%的女生体力活动,但异

质性很大($I^2=93.6\%$, $Q_{[P]} < 0.05$)。对研究对象为男生和女生的研究进行分析,结果显示,SCT模型可以中等程度预测体力活动,其预测值为18.75%,且有较大程度的异质性($I^2=66.3\%$, $Q_{[P]} < 0.05$)。

3.5.3 发表偏倚分析

运用Begg-Egger检验、失安全系数法和漏斗图进行发表偏倚分析。漏斗图如图3所示,可见所有研究的效应量分布在平均效应量的周围,且左右分布基本对称。Begg检验结果($Z=0.57$, $P=0.60$)和Egger检验结果(Coefficient=1.79, $P=0.54$)均无显著性,表明无偏倚。失安全系数越大,则需更多的未发表研究才能使元分析结果逆转,说明发表偏倚越小,元分析结果越稳定。本文失安全系数 $N=5 305$,说明研究无偏倚。

4 讨论

Falk等^[51]认为,理论模型 $R^2 > 10\%$,说明模型的结构变量对于解释一个特定结果而言是充分的。本文元分析结果显示,SCT模型对于体力活动行为预测的 $R^2=17\%$,说明SCT能中等程度预测青少年体力活动行为。Martin等^[37]指出,SCT模型对体力活动的解释度比计划行为理论(TPB)高。他们对同一样本的美籍阿拉伯裔青少年进行的2项验证发现,SCT对体力

表6 不同因素的亚组分析
Table 6 Subgroup analysis of different factors

因素	类别	文献量	模型	Z	R ²	95% CI	I ²	P(异质性)	Q检验
地域	北美洲	10	随机效应	10.48***	18.58%	[12.25,26.01]	70.9%	P<0.05	30.92
	亚洲	2	随机效应	2.56**	42.77%	[2.25,79.21]	98.7%	P<0.05	76.16
	大洋洲	2	随机效应	9.78***	34.92%	[22.09,50.41]	0	P>0.05	0.01
性别	女生	2	随机效应	4.69***	56.70%	[19.36,75.69]	93.6%	P<0.05	15.73
	男生和女生	12	随机效应	12.83***	18.75%	[13.69,25.00]	66.3%	P<0.05	32.68
统计方法	结构方程模型	2	随机效应	4.56***	3.69%	[9.61,28.09]	50.0%	P>0.05	2.00
	回归分析	15	随机效应	9.07***	23.04%	[14.44,24.81]	89.9%	P<0.05	138.61

注:***表示效应量在P<0.001的水平上显著,**表示效应量在P<0.01的水平上显著。

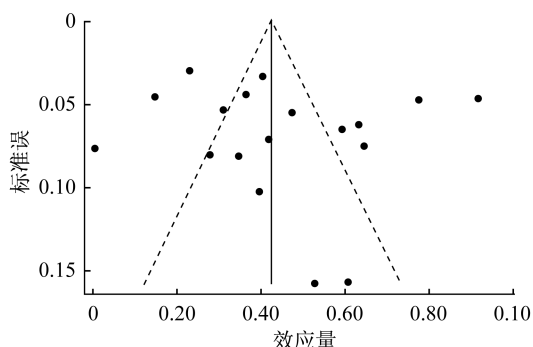


图3 效应量和标准误差的漏斗图(随机效应模型)
Figure 3 Funnel plot of effect size and standard error (random-effect model)

活动的解释度为9%,而TPB的解释度为7%。Ramirez等^[42]认为,除自我效能($\beta=0.33$)外,社会支持(包含父母、姐妹和朋友等多维度视角)是预测体力活动的一个主要因素,且同龄人的支持比年长者(父母等)更有效。本文通过系统性综述发现,自我效能、障碍自我效能、社会支持是影响体力活动的关键因素。该结果与Hamilton等^[52]的研究相似,后者发现自我效能、社会支持以及两者间的交互作用对青少年参加高强度体力活动(VPA)的意愿均有显著影响。其交互作用表现为:自我效能感高的青少年不受朋友支持的影响,有较高意愿参加体力活动;自我效能感低的青少年,若来自朋友的支持低,参与体力活动的意愿也低,反之,则更有意愿参加体力活动。Petosa等^[32,53]运用SCT模型的多个变量全面测量发现,SCT能预测31%的体力活动。调整后的模型中,自我调节、能力自我效能、障碍自我效能和社会结果预期与体力活动有关,其他变量与体力活动均无关。这些研究对制订有效的青少年体力活动干预策略均具有一定参考意义。

结果显示,SCT模型可以预测青少年体力活动行为,但其预测能力的大小受多方面因素影响。其中,不同地域有所不同,如SCT对北美洲、大洋洲和亚洲

青少年体力活动的预测能力分别为18.58%、34.92%和42.77%,但在北美洲和亚洲的研究中显示出较大的异质性。在亚洲国家,Taymoori等^[35]对559名伊朗青少年进行研究,发现SCT模型对体力活动行为解释度为52%,表明SCT模型对伊朗普通青少年体力活动的预测度最大,自我效能($\beta=0.61$)和结果预期($\beta=0.17$)直接并显著影响体力活动。但Bagherniya等^[36]研究发现,SCT模型无法预测伊朗肥胖青少年体力活动。Hong等^[48]也发现,SCT模型对泰国中小学生体力活动预测度仅为16%。在总体上,SCT在亚洲国家中的预测研究并不多,且异质性较大。亚组分析结果还显示,SCT可中等程度预测北美洲青少年体力活动($R^2=24.01\%$),但研究的异质性较大。

Martin等运用SCT模型分别对不同种族人群进行了一系列研究:对348名美籍阿拉伯裔青少年进行的研究^[37]发现,障碍自我效能与体力活动最为相关,该理论可总体预测9%的体力活动;针对331名美籍非裔青少年的研究^[38]发现,该理论能预测19%的体力活动;针对99名美籍拉丁裔儿童的研究^[39]表明,SCT总体预测能力为14%,其中父母的社会支持和享受体力活动的乐趣是最重要的变量;对来自美籍非裔(60%)、高加索白人(12%)等8个种族506名青少年进行的研究^[40]表明,SCT对体力活动总体预测度为12%,障碍自我效能和同伴的社会支持在心理因素和环境因素中发挥重要作用。由此可见,SCT对不同文化背景群体的预测度各不相同,影响不同人群体力活动的关键变量也有所不同。Ramirez等^[42]建议,为丰富理论模型,更深入研究不同文化背景下的体力活动行为,应结合其他生态因素,如社区、组织和政策因素等^[30]对不同国家和文化背景的人群进行体力活动行为研究。

此外,对性别进行的亚组分析发现,SCT能预测18.75%男生和女生的体力活动。有2项研究显示,SCT能预测56.70%的女生体力活动,但异质性较大。

对于性别因素的探讨,Trost等^[46]研究发现,在女生群体中,种族、克服阻碍、社区体育、母亲的体力活动、喜欢学校体育等因素与体力活动显著相关;在男生群体中,克服阻碍、结果预期、社会影响、社区体育与体力活动显著相关。该理论模型对高强度体力活动的预测能力,女生为26%,男生仅为5%,但在对中等强度体力活动的预测中无性别差异。Hong等^[48]研究发现,SCT模型对男生群体的体力活动预测度略高,但性别间差异无统计学意义。处于青春期的学生,其不同性别间既有共性也有差异,对于男生和女生采取不同的干预策略,或许能取得更好的效果,因此性别问题也值得更多学者开展进一步研究。以上一系列研究回答了本文的问题③,即SCT模型受不同地域和性别等因素的影响,其有效性有所不同。

从方法学特征看,学者们往往运用回归模型或结构方程模型进行横断面研究,建立SCT各变量与体力活动的路径图,验证SCT模型对体力活动行为的总体预测能力,以反映社会认知变量与青少年体力活动行为的关系,揭示关键影响指标,为制订体力活动干预策略提供依据。本文亚组分析结果显示,采用结构方程模型的研究,其结果无异质性,但采用不同回归方法(分层回归、多元线性回归等)的研究,其结果具有异质性。需要指出的是,元分析所纳入研究中仅2项为纵向设计,且meta回归分析结果显示,研究设计因素不是研究异质性的主要来源。

对于横断面研究和纵向研究的区别,前人进行了不同探讨。在TPB模型研究中,McEachan等^[54]发现,研究设计因素显著调节了社会心理变量对行为效果的解释度,时间较短的研究设计比时间长的模型解释方差更大。相反,1项对成人大样本体力活动进行横断面和纵向研究的2组设计的测试^[55]表明,对于不同研究设计的方差可以忽略不计。尽管如此,需要承认的是,横断面研究不包含时间间隔,而时间间隔对于揭示因果关系尤显必要。因此,笔者认为,需要更多高质量的纵向研究探讨社会认知变量与体力活动行为之间的关系。本文的局限性:尽管大部分研究表明SCT可以预测青少年体力活动,但由于干扰因素较多且存在交互作用,导致亚组分析中的部分分组(如女生组、亚洲国家等)文献量不足,造成纳入文献的研究结果异质性较大,今后应纳入更多相关研究以提供更充足的证据。

5 结束语

研究表明:①SCT模型预测体力活动行为的

R^2 值为17%,提示该模型能中等程度预测青少年体力活动;②SCT模型中的自我效能、障碍自我效能、社会支持、社会状态等因素是预测体力活动的关键指标,这对如何更好地促进和干预青少年体力活动行为有积极的参考和借鉴作用;③个体、社会和环境之间相互影响,在不同地域和性别等因素影响下,SCT模型各因素对青少年体力活动产生的影响有所不同。因此,面对中国青少年体力活动不足的行为特点和状况,建议国内学者借鉴国际经验,在SCT等理论模型指导下,探索青少年体力活动影响因素,寻找影响中国青少年体力活动行为的关键变量和内在机制,建立个体与外在社会、环境之间的联系,形成相互影响、无法割裂的互动机制。同时,结合西方经典理论模型中的社会心理变量,针对中国青少年群体的个性和共性特点,利用社会、学校和家庭资源,制订有效的干预策略,这是解决中国青少年体力活动不足问题的关键,也是未来研究的重点。

作者贡献声明:

刘建秀:设计论文框架,统计分析数据,撰写、修改论文;
尚博睿:设计论文框架,修改论文;
尹懿、杨明:检索、筛选文献;
曾牧川、张耀:整理、提取、分析统计数据;
马新东:提出论文选题,修改论文。

参考文献

- [1] CIPRIANI K, RICHARDSON C, ROBERTS G. Family and community involvement in the Comprehensive School Physical Activity Program [J]. *Journal of Physical Education Recreation & Dance*, 2012, 83(7):20-26
- [2] KORING M, RICHERT J, PARSCHAU L, et al. A combined planning and self-efficacy intervention to promote physical activity: A multiple mediation analysis [J]. *Psychology Health & Medicine*, 2012, 17(4):488-498
- [3] BANKART J, KHUNTI K, STONE M A, et al. Physical activity and sedentary behaviours of South Asian and white European children in inner city secondary schools in the UK [J]. *Family Practice*, 2007, 24(3):237-244
- [4] BLACK L I, CLARKE T C, BARNES P M, et al. Use of

- complementary health approaches among children aged 4-17 years in the United States: National health interview survey, 2007—2012[J]. National Health Statistics Reports, 2015(78):1-19
- [5] SANTOS M P, GOMES H, MOTA J. Physical activity and sedentary behaviors in adolescents [J]. Annals of Behavioral Medicine, 2005, 30(1):21-24
- [6] PATNODE C D, LYTLE L A, ERICKSON D J, et al. Physical activity and sedentary activity patterns among children and adolescents: A latent class analysis approach [J]. Journal of Physical Activity and Health, 2011, 8(4):457-467
- [7] SISSON S B, BROYLES S T, BAKER B L, et al. Screen time, physical activity, and overweight in U. S. youth: National survey of children's health 2003 [J]. Journal of Adolescent Health, 2010, 47(3):309-311
- [8] BRODERSEN N H, STEPTOE A, BONIFACE D R, et al. Trends in physical activity and sedentary behavior in adolescence: Ethnic and socioeconomic differences [J]. British Journal of Sports Medicine, 2007, 41(3):140-144
- [9] 代俊, 陈瀚. 社会生态学视角下青少年校外身体活动行为的影响因素研究[J]. 首都体育学院学报, 2018, 30(4):371-377
- [10] 胡月英, 唐炎, 张加林, 等. 父母因素对青少年中到大强度身体活动的影响研究[J]. 中国体育科技, 2017, 53(3):14-21
- [11] 王景贤, 于春艳. 青少年体育健身运动基本心理需求满足感量表与常模制订[J]. 西安体育学院学报, 2019(3):333-341
- [12] 程韵枫, 董宝林. 锻炼氛围、主观体验对大学生余暇体育锻炼的影响[J]. 天津体育学院学报, 2018(2):177-184
- [13] 韩慧, 郑家颢. 西方国家青少年体力活动相关研究述评: 基于社会生态学视角的分析[J]. 体育科学, 2016, 36(5):62-70
- [14] 王富百慧, 王元超, 谭芷晔. 同伴支持行为对青少年身体活动的影响研究[J]. 中国体育科技, 2018, 54(5):18-24
- [15] BOULTON E R, HORNE M, TODD C. Multiple influences on participating in physical activity in older age: Developing a social ecological approach [J]. Health Expectations, 2018, 21(1):239-248
- [16] CHEVANCE G, CAUDROIT J, ROMAIN A J, et al. The adoption of physical activity and eating behaviors among persons with obesity and in the general population: The role of implicit attitudes within the Theory of Planned Behavior [J]. Psychology, Health & Medicine, 2017, 22(3):319-324
- [17] HAEGELE J A, HODGE S R, KOZUB F M. Beliefs about physical activity and sedentary behaviors of adults with visual impairments [J]. Disability and Health Journal, 2017, 10(4):571-579
- [18] TAYLOR N, CONNER M, LAWTON R. The impact of theory on the effectiveness of worksite physical activity interventions: A meta-analysis and meta-regression [J]. Health Psychology Review, 2012, 6(1):33-73
- [19] BANDURA A. Social foundation of thought and action: A social cognitive theory [M]. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 1986:1-21
- [20] BANDURA A. Health promotion from the perspective of social cognitive theory [J]. Psychology & Health, 1998, 13(4):623-649
- [21] BANDURA A. Social cognitive theory: An agentic perspective [J]. Asian Journal of Social Psychology, 1999, 2(1):21-41
- [22] BANDURA A. Health promotion by social cognitive means [J]. Health Education & Behavior, 2004, 31(2):143
- [23] LEE L T, JUNG S E, BOWEN P G, et al. Understanding the dietary habits of black men with diabetes [J]. The Journal for Nurse Practitioners, 2019, 42(3):423-439
- [24] NAIRN R C, MERLUZZI T V. Enhancing coping skills for persons with cancer utilizing mastery enhancement: A pilot randomized clinical trial [J]. Journal of Behavioral Medicine, 2019, 42(3):423-439
- [25] ROBERTS W, FILLMORE M T. Curbing the DUI offender's self-efficacy to drink and drive: A laboratory study [J]. Drug and Alcohol Dependence, 2017, 172:73-79
- [26] MOHER D, LIBERATI A, TETZLAFF J, et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: The PRISMA statement [J]. Annals of Internal Medicine, 2009, 151(3):e123
- [27] FIELD A P, GILLET R. How to do a meta-analysis [J]. British Journal of Mathematical and Statistical Psychology, 2010, 63(3):665-694
- [28] HEDGES L V, VEVEA J L. Fixed- and random-effects models in meta-analysis [J]. Psychological Methods, 1998, 3(4):486-504
- [29] BEGG C B, MAZUMDAR M. Operating characteristics of a rank correlation test for publication bias [J]. Biometrics, 1994, 50(4):1088
- [30] ROSENTHAL R. The file drawer problem and tolerance for null results [J]. Psychological Bulletin, 1979, 86(3):638-641
- [31] SHARMA M, WAGNER D I, WILKERSON J. Predicting childhood obesity prevention behaviors using social cognitive theory [J]. International Quarterly of Community Health Education, 2005, 24(3):191-203
- [32] PETOSA R L, HORTZ B V, CARDINA C E, et al. Social

- cognitive theory variables associated with physical activity among high school students [J]. *International Journal of Sports Medicine*, 2005, 26(2): 158-163
- [33] MOTL R W, DISHMAN R K, WARD D S, et al. Perceived physical environment and physical activity across one year among adolescent girls: Self-efficacy as a possible mediator? [J]. *Journal of Adolescent Health*, 2005, 37(5): 403-408
- [34] ROBERTS V, MADDISON R, MAGNUSSON J, et al. Adolescent physical activity: Does implementation intention have a role? [J]. *Journal of Physical Activity & Health*, 2010, 7(4): 497-507
- [35] TAYMOORI P, RHODES R E, BERRY T R. Application of a social cognitive model in explaining physical activity in Iranian female adolescents [J]. *Health Education Research*, 2008, 25(2): 257-267
- [36] BAGHERNIYA M, SHARMA M, MOSTAFAVI F, et al. Application of social cognitive theory in predicting childhood obesity prevention behaviors in overweight and obese Iranian adolescents [J]. *International Quarterly of Community Health Education*, 2015, 35(2): 133-147
- [37] MARTIN J J, MCCAUGHTRY N, SHEN B. Predicting physical activity in Arab American school children [J]. *Journal of Teaching in Physical Education*, 2008, 27(2): 205-219
- [38] MARTIN J J, MCCAUGHTRY N. Using social cognitive theory to predict physical activity in inner-city African American school children [J]. *Journal of Sport and Exercise Psychology*, 2008, 30(4): 378-391
- [39] MARTIN J J, MCCAUGHTRY N. Predicting physical activity in inner-city Hispanic American children [J]. *Hispanic Health Care International*, 2008, 6(6): 150-158
- [40] MARTIN J J, MCCAUGHTRY N, FLORY S, et al. Using social cognitive theory to predict physical activity and fitness in underserved middle school children [J]. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 2011, 82(2): 247-255
- [41] STRAUSS R S, RODZILSKY D, BURACK G, et al. Psychosocial correlates of physical activity in healthy children [J]. *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 2001, 155(8): 897-902
- [42] RAMIREZ E, KULINNA P H, COTHRAN D. Constructs of physical activity behavior in children: The usefulness of social cognitive theory [J]. *Psychology of Sport & Exercise*, 2012, 13(3): 303-310
- [43] LUBANS D R, OKELY A D, MORGAN P J, et al. Description and evaluation of a social cognitive model of physical activity behavior tailored for adolescent girls [J]. *Health Education Research*, 2012, 27(1): 115-128
- [44] GAO Z. Urban Latino school children's physical activity correlates and daily physical activity participation: A social cognitive approach [J]. *Psychology Health & Medicine*, 2012, 17(5): 542-550
- [45] DEWAR D L, PLOTNIKOFF R C, MORGAN P J, et al. Testing social-cognitive theory to explain physical activity change in adolescent girls from low-income communities [J]. *Research Quarterly for Exercise and Sport*, 2013, 84(4): 483-491
- [46] TROST S G, PATE R R, SAUNDERS R. A prospective study of the determinants of physical activity in rural fifth-grade children [J]. *Preventive Medicine*, 1997, 26(2): 257-263
- [47] WINTERS E R, PETOSA R L, CHARLTON T E. Using social cognitive theory to explain discretionary, "leisure-time" physical exercise among high school students [J]. *Journal of Adolescent Health*, 2003, 32(6): 436-442
- [48] HONG S A, PELTZER K, WIMONPEERAPATTANA W. Impact of self-efficacy and parenting practice on physical activity among school children [J]. *Nagoya Journal of Medical Science*, 2017, 79(3): 339-349
- [49] TEIXEIRA P J, CARRAÇA E V, MARKLAND D, et al. Exercise, physical activity, and self-determination theory: A systematic review [J]. *International Journal of Behavioral Nutrition & Physical Activity*, 2012, 9(1): 78
- [50] COHEN J. Statistical power analysis for the behavioral sciences [J]. *Technometrics*, 1988, 31(4): 499-500
- [51] FALK R F, MILLER N B. A primer for soft modeling [M]. Akron: University of Akron Press, 1992: 35-51
- [52] HAMILTON K, WARNER L M, SCHWARZER R. The role of self-efficacy and friend support on adolescent vigorous physical activity [J]. *Health Education & Behavior*, 2017, 44(1): 175-181
- [53] PETOSA R L, SUMINSKI R, HORTZ B. Predicting vigorous physical activity using social cognitive theory [J]. *American Journal of Health Behavior*, 2003, 27(4): 301-310
- [54] MCEACHAN R, CONNER M, TAYLOR N J, et al. Prospective prediction of health-related behaviors with the Theory of Planned Behavior: A meta-analysis [J]. *Health Psychology Review*, 2011, 5(2): 97-144
- [55] RHODES R E, PLOTNIKOFF R C. Can current physical activity act as a reasonable proxy measure of future physical activity? Evaluating cross-sectional and passive prospective designs with the use of social cognition models [J]. *Preventive Medicine*, 2005, 40(5): 547-555

Analysis of the Influence Factors of Adolescents' Physical Activity Based on the Perspective of Social Cognitive Theory

LIU Jianxiu¹, SHANG Borui², YIN Yi¹, YANG Ming¹, ZENG Muchuan¹, ZHANG Yao¹, MA Xindong¹

Abstract: Objective The researches on the influencing factors of adolescents' physical activity were summarized using the method of meta-analysis systematically from the perspective of Social Cognitive Theory (SCT). **Methods** Literature review was conducted from different databases and 18 documents were introduced; meta-analysis and subgroup analysis were used by Stata 15.0. **Results** ①SCT model can explain the behavior of physical activity to a moderate extent ($R^2=17\%$, $P<0.01$, $z=7.2$); ②The results of literature which included the factors of barrier self-efficacy, social support and social status showed that these factors correlated with physical activity significantly; ③There exists heterogeneity between studies influenced by different geographic, gender, and statistical methods. **Conclusions** SCT model can predict physical activity of adolescents moderately; self-efficacy, barrier self-efficacy, social support, and social status are the key variables to predict physical activity; the predict of SCT model to adolescents' physical activity are different in terms of the region, gender and cultural environment of different countries.

Key words: social cognitive theory; physical activity; adolescents; influence factors; systematic review; meta-analysis

Authors' address: 1.Department of Physical Education, Tsinghua University, Beijing 10084, China;
2.School of Kinesiology, Hebei Sport University, Shijiazhuang 065001, Hebei, China

(上接第69页)

Intervention Effects of 12-week Momentum-based Dumbbell Exercise on Older Adults with Mild Cognitive Impairment

LYU Jiaojiao, HUANG Lingyan, LIU Yu

Abstract: Objectives To examine the effects of 12-week momentum-based dumbbell training on cognitive function, physical function, quality of life and sleep quality on older adults with mild cognitive impairment (MCI), and to explore the relationship among these changes. **Methods** Forty-five community-dwelling older adults with MCI were randomly assigned to either a dumbbell training group (DTG, $n=22$) or a control group (CG, $n=23$). Participants in the DTG participated in exercise sessions 3 times weekly for 12 weeks. **Results** There were significant within-group changes (improvement) in ADAS-Cog total score, instruction, MoCA and SF-36 Mental Component Summary ($P<0.05$). Compared to CG, participants in the DTG significantly improved in ADAS-Cog total score, word recall and attention, MMSE, TUG and PSQI ($P\leq 0.05$). And the changes in SF-36 MCS ($r=-0.712$) and PSQI ($r=-0.380$) were significantly correlated with the changes in cognitive function. **Conclusions** A 12-week momentum-based dumbbell training is effective for improving cognitive functions and has potential benefits for improving the physical function in older adults with MCI. These pre-post changes (mental and sleep condition) may influence the degree of cognitive benefits induced by training.

Key words: exercise intervention; cognitive function; physical function; quality of life; sleep quality; mild cognitive impairment; older adult

Authors' address: MOE Key Laboratory for Sport and Exercise Technology, Shanghai University of Sport, Shanghai 200438, China