·综 述·

儿童青少年运动缺乏症影响因素研究系统综述

郭成根[1,2]，柳鸣毅[1,2]，郑湘平[2]，陈奥娜[3]，杜志伟[1,2]

1. 武汉体育学院中国青少年体育与体教融合公共政策研究中心，武汉 430079；
2. 武汉体育学院运动训练学院，武汉 430079；
3. 武汉理工大学体育学院，武汉 430070
通信作者：柳鸣毅，E-mail：mingyi84@aliyun.com

【摘 要】目的 分析儿童青少年运动缺乏症（EDD）的影响因素，为促进中国儿童青少年身体活动和体质健康提供参考依据。**方法** 检索 PubMed、Web of Science、Embase、Cochrane Library、中国知网、万方和维普 7 个中英文数据库，收集从建库至 2024 年 8 月发表的儿童青少年 EDD 相关中英文文献，对 EDD 的影响因素进行系统文献综述法分析。**结果** 共纳入 53 篇文献的 245 777 名受试者。性别、种族/民族、自我效能、感知能力、自主锻炼动机、认知能力、动作技能、父母支持、父母参与、社会文化、家庭支持、父母教育背景、父母婚姻状况、同伴支持、榜样作用、学校环境、体育设施可用性、家庭周边建成环境、城市建筑环境、地理区域、城郊差异、天气状况与儿童青少年 EDD 呈正相关关系；年龄、体重、久坐行为、社会经济水平和家庭收入与儿童青少年 EDD 呈负相关关系；抚养方式和学业成绩与儿童青少年 EDD 之间无明显相关性。**结论** 儿童青少年 EDD 与人口统计学和生物学、心理认知和情感、行为特征和技能、社会和文化、物理环境五类因素有关，相关部门可参考 EDD 影响因素进行针对性防治或干预，以提高中国儿童青少年身体活动和体质健康水平。

【关键词】 儿童青少年；运动缺乏症；影响因素

Influencing factors of physical inactivity among children and adolescents: a systematic review

GUO Chenggen[1,2], LIU Mingyi[1,2], ZHENG Xiangping[2], CHEN Aona[3], DU Zhiwei[1,2] (*1. Wuhan Sports University*, *Public Policy Research Center for the Integration of Chinese Youth Sports and Physical Education*, *Wuhan* 430079, *China*; *2. Wuhan Sports University*, *School of Sports Training*, *Wuhan* 430079, *China*; *3. Wuhan University of Technology*, *College of Physical Education*, *Wuhan* 430070, *China*)
Corresponding author: LIU Mingyi, E-mail: mingyi84@aliyun.com

【Abstract】 Objective To analyze the influencing factors of exercise deficiency disorder (EDD) in children and adolescents, with the aim of providing a reference for promoting physical activity and improving physical fitness in Chinese children and adolescents. **Methods** Seven Chinese and English databases, including PubMed, Web of Science, Embase, Cochrane Library, China National Knowledge Infrastructure (CNKI), Wanfang Database, and VIP Database, were searched to identify relevant Chinese and English studies on EDD in children and adolescents published from database inception to August 2023. A systematic literature review was conducted according to the Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses (PRISMA) guidelines to analyze the factors influencing EDD. **Results** A total of 53 articles with 245 777 participants were included. Gender, race/ethnicity, self-efficacy, perceptual ability, motivation to be active, cognitive ability, motor skills, parental support, parental involvement, socio-cultural factors, family support, parental education, parental marital status, peer support, role model, school environment, availability of sports facilities, built environment around the home, urban built environment, geographic region, urban-rural differences, weather conditions are positively correlated with EDD in children and adolescents. Age, weight, sedentary behavior, socioeconomic level, and household income are negatively correlated with EDD in children and adolescents. There is no significant correlation between parenting style, school performance, and EDD in children and adolescents. **Conclusions** EDD in children and adolescents is influenced by factors in five dimensions: demographic and biological factors, psychological cognition and emotions, behavioral characteristics and skills, social and cultural factors, and the physical environment. Relevant authorities should use these factors to guide targeted prevention and intervention efforts to improve the physical activity and health levels of Chinese children and adolescents.

【Keywords】 children and adolescents; exercise deficiency disorder; Influencing factors

开放获取：CC BY-NC-ND 4.0 DOI：10.11847/zgggws1145966
基金项目：教育部人文社会科学研究青年基金项目（24YJC890016）；湖北省教育厅科学技术研究项目（Q20234103）；湖北省教育厅哲学社会科学研究重点项目（24D100）
第一作者：郭成根（1993—），讲师，博士，研究方向：体能训练与运动健康促进。
收稿日期：2024-09-18 **修回日期**：2024-12-15 **录用日期**：2025-04-02
利益冲突：不存在 **伦理审查**：免除审查 **出版授权**：全体作者已与编辑部签署作者贡献声明及版权转让协议

进入 21 世纪后，由于人类科技和生活方式的改变，身体活动不足导致的健康问题逐渐受到关注。为促进各领域、部门间的融合发展，以应对身体活动不足的全球性公共卫生挑战，2011 年，运动缺乏症（exercise deficit disorder，EDD）这一术语被引入医学领域，指“与现行公认健康指南不相符的低水平中高强度身体活动（moderate to vigorous physical activity，MVPA）状态”[1–3]。据《全球身体活动状况报告（2022）》发布数据，我国女生和男生的 MVPA 不足率分别为 89.1%、80.1%，均高于全球平均水平[4]。EDD 提示儿童青少年每天应该进行足量 MVPA，以避免身体活动不足而引发一系列与健康相关的问题，如超重肥胖、体质下降、心理障碍和代谢疾病等。EDD 受多种因素影响，这些因素在结构上具有复杂性，在作用机制上具有交互性，厘清影响 EDD 的各类因素对于促进儿童青少年的身体活动和体质健康具有重要意义。本研究采用半定量分析法（semi-quantitative analysis）对儿童青少年 EDD 的影响因素进行系统综述，以期在健康中国背景下为儿童青少年 EDD 的预防和干预提供参考依据。

1 资料与方法

1.1 *文献检索*　遵循《系统综述和荟萃分析优先报告条目》声明[5]，在 PubMed、Web of Science、Embase、Cochrane Library、中国知网、万方和维普 7 个中英文数据库进行检索，检索时限均为各数据库建库至 2024 年 8 月 20 日。检索时采用以下与研究主题相关的中英文检索词并运用布尔运算“AND”“OR”进行组合连接。中文检索词：儿童青少年、运动缺乏症、身体活动不足、中高强度身体活动等；英文检索词：children and adolescents、exercise deficit disorder、EDD、physical inactivity、moderate-to-vigorous physical activity、MVPA 等。纳入标准：（1）4～18 岁儿童青少年，不限国籍和种族。（2）研究主题为 EDD 或 MVPA 相关影响因素。（3）发表于中英文核心期刊，时限为建库至 2024 年 8 月 20 日。（4）经过伦理委员会批准且受试者知情同意参与，或者研究数据来源于官方的调研数据库。排除标准：（1）超重肥胖、心脏疾病、智力障碍等特殊儿童青少年。（2）实验类研究、学位论文、会议及摘要。最终纳入文献 53 篇，其中英文文献 34 篇，中文文献 19 篇。

1.2 *方法*　（1）数据提取。由 2 位已获博士学位且具备系统综述文献检索经验的研究人员对纳入文献逐一进行数据提取，当意见不统一时请教经验丰富的教授共同讨论解决。提取资料包括：第一作者、发表年限、国家、研究设计、年龄、样本量、测评工具和 EDD 影响因素等。（2）EDD 影响因素证据一致性判定。将编码某一因素正相关、负相关或无相关研究数量除以总研究数，计算一致性百分率（%）。若该因素与 EDD 的统计结果在 0%～33%，则定义为无相关（0）；若在 34%～59%，则定义为不明确（?）；若在 59%～100%，则判定为正相关（+）或负相关（–）[6]。若已对该因素做出初步证据一致性评价判定，且支持正相关、负相或无关的研究数量≥4 时，则表明该因素与 EDD 的一致性强度更高，则依次记为（++）、（– –）和（00）[7]。（3）质量评价。依据《加强流行病学中观察性研究报告质量》（Strengthening the Reporting of Observational Studies in Epidemiology，STROBE）声明和《预后研究质量评价》（Quality In Prognosis Studies，QUIPS）工具对纳入研究进行质量评估[8]，以保证本研究的科学性和规范性。评估内容包括研究设计、研究参与者、测评工具、影响因素、数据分析，每项内容用“1”或“0”进行评价。其中，“1”代表研究中明确包含评估内容，“0”代表不确定或没有，然后将 5 项得分进行累加。总分为 5 分，0～2 分为低质量研究，3～5 分为高质量研究。

1.3 *文献编码*　（1）原始文献关系类型编码。对纳入文献进行编码，如该文献研究的结果证明某一因素与 EDD 呈正相关，记为“+”；如呈负相关，则记为“–”；如无相关关系，则记为“0”；如关系不确定，则记为“?”。（2）影响因素分类。参照 Sallis J F 等[9] 分类方法，将 EDD 影响因素划分为 5 个维度：①人口统计学和生物学因素；②心理、认知和情感因素；③行为特征和技能因素；④社会和文化因素；⑤物理环境因素。（3）EDD 影响因素证据一致性编码及判定。当纳入≥2 项研究报告 EDD 某一影响因素时，则对该因素进行编码，并进行证据一致性判定。若只有 1 项研究报告 EDD 的某一影响因素，则该因素不予编码。

2 结　果

2.1 *文献检索结果*　通过检索，共搜索到相关文献 2 307 篇，其中英文 1 457 篇，中文 850 篇；通过追踪参考文献补充文献 3 篇。Endnote 软件去重后获得文献 1 860 篇。对去重后的文章题目及摘要进行第 1 轮筛查，得到 149 篇文献。通过下载阅读全文进行第 2 轮筛查，最终纳入文献 53 篇[10–62]。文献检索流程见图 1。

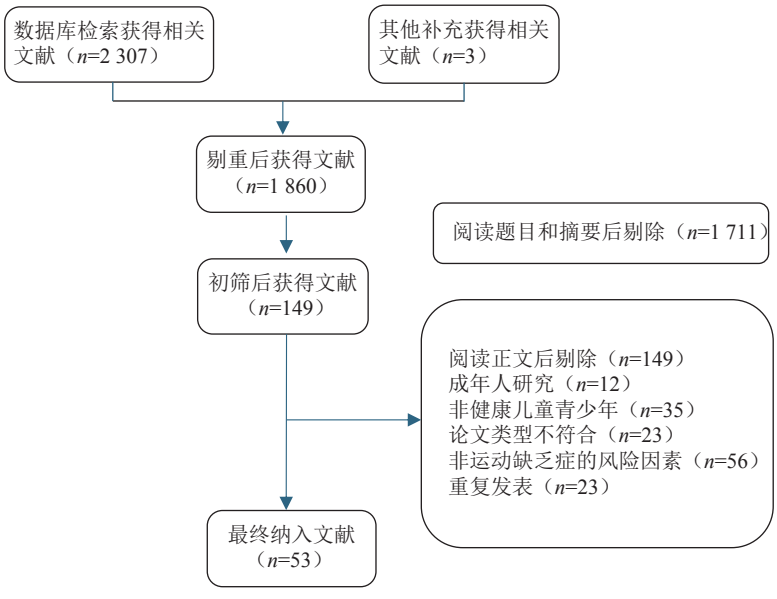


图 1 文献筛选流程及结果图

Fig. 1 Flowchart for searching and selecting literature

2.2 研究的基本特征和质量评价 纳入 53 篇文献中，英文文献占 64.15%(34/53)[10–43]，中文文献占 35.85%(19/53)[44–62]。按样本来源地区划分，亚洲最多，占 50.94%(27/53)[13–15,18,24–25, 29–30, 44–62]，集中在中国；北美洲占 20.75%(11/53)[11,17,21,23,26,28,31,33–35,39]，包括美国[11,17,26,34–35,39]和加拿大[21,23,28,31,33]；欧洲占 16.98%(9/53)，包括英国[20, 32, 43]、爱沙尼亚[16, 37]、斯洛伐克[27]、葡萄牙[36]、波兰[38]和西班牙[41]；大洋洲占 7.55%(4/53)[10, 19, 22, 40]，主要是澳大利亚[10, 19, 22, 40]；南美洲占 3.77%(2/53)[12,42]，包括智利[12]和巴西[42]。纳入文献样本总量为 245 777 人，其中样本量>1 000 人的研究占 35.85%(19/53)，样本量在 100～999 人的占 52.83%(28/53)，样本量<100 人的占 11.32%(6/53)。纳入受试者最小年龄 4 岁，最大年龄 18 岁。纳入研究中，横断面研究占 88.68%(47/53)，队列研究占 9.43%(5/53)，前瞻性研究占 1.89%(1/53)。MVPA 测评工具包括加速度计、身体活动调查问卷或量表、访谈和智能手环，占比分别是 60.38%(32/53)、33.96%(18/53)、3.77%(2/53)和 1.89%(1/53)。纳入文献的质量评分在 1～5 分，其中 11.32%(6/53) 的研究评分在 0～2 分被评为低质量研究，88.68%(47/53)的研究评分在 3～5 之间被评为高质量研究。

2.3 数据项目和研究结果 如表 1 所示，经文献编码与统计，EDD 影响因素可划分为人口统计学和生物学因素(31 篇)、心理认知和情感因素(13 篇)、行为特征和技能因素(8 篇)、社会和文化因素(25 篇)、物理环境因素(18 篇)。5 个维度，共包括 29 个变量。其中，与 EDD 呈正相关的因素有性别、种族/民族、自我效能、感知能力、自主锻炼动机、认知能力、动作技能/能力、父母支持、父母参与、社会文化、家庭支持、父母教育背景、父母婚姻状况、同伴支持、榜样作用、学校环境、体育设施可用性、家庭周边建成环境、城市建筑环境、地理区域、城郊差异和天气状况；与 EDD 呈负相关的因素有年龄、体重、久坐行为、社会经济水平和家庭收入；未发现抚养方式和学业成绩与 EDD 之间存在相关性。

表 1 EDD 影响因素的证据一致性总结

Table 1 Summary of the Consistency of Evidence on Influencing Factors of EDD

维度	相关因素	关系类型及研究数量			正/负相关研究数比例/%	证据一致性
		正相关	负相关	无相关性		
人口统计学和生物学因素	性别	26	0	2	92.86	++
	年龄	3	8	0	72.73	−−
	体重	0	6	1	85.71	−−
	种族/民族	2	0	0	100.00	+
心理、认知和情感因素	自我效能	3	0	0	100.00	+
	感知能力	2	0	1	66.67	+
	自主锻炼动机	7	0	0	100.00	++
	认知能力	2	0	1	66.67	+

续表 1
Table 1 Continued

维度	相关因素	关系类型及研究数量			正/负相关研究数比例/%	证据一致性
		正相关	负相关	无相关性		
行为特征和技能因素	学业成绩	0	0	2	0.00	0
	久坐行为	0	2	0	100.00	–
	动作技能/能力	5	0	0	100.00	++
社会和文化因素	父母支持	8	1	0	88.89	++
	父母参与	2	0	0	100.00	+
	社会经济水平	0	2	0	50.00	–
	社会文化	2	0	0	100.00	+
	抚养方式	1	0	1	50.00	?
	家庭收入	1	2	0	66.67	–
	家庭支持	2	0	1	66.67	+
	父母教育背景	6	2	1	66.67	++
	父母婚姻状况	3	0	1	75.00	++
	同伴支持	2	0	0	100.00	+
	榜样作用	2	0	0	100.00	+
物理环境因素	学校环境	2	0	0	100.00	+
	体育设施可用性	4	0	0	100.00	++
	家庭周边建成环境	5	0	0	100.00	++
	城市建筑环境	3	0	0	100.00	+
	地理区域	3	0	0	100.00	+
	城郊差异	2	0	0	100.00	+
	天气状况	2	0	0	100.00	+

注：研究数量指文献中报告的EDD影响因素数量。EDD与某一影响因素判定结果在0%～33%，代表两者无相关，记为“0”；在34%～59%，代表不明确，记为“?”；在59%～100%，代表正相关或负相关，记为“+”或“–”。若已对某一因素做出证据一致性评价，且支持无关、正相关或负相关的研究数量≥4时，则表明该因素与EDD的一致性程度更高，将代码记为“00”“++”“– –”。

3 讨　论

本研究共纳入儿童青少年 EDD 的五类影响因素包含 29 个变量，多数变量取得了较强的证据一致性关系，少数影响因素的研究不多，积累仍需加强。

人口统计学和生物学相关因素方面，性别（男）与 EDD 呈正相关关系，与世界多国研究结果基本一致[63]。这可能与性别角色定位、家庭体育环境、参与活动类型、自我效能感、传统体育观念和生理机制等因素有关[43]。年龄与 EDD 呈负相关关系，可能是因为随着年龄和学段增加，儿童青少年课后作业增多、学业负担增大，导致参与 MVPA 的时间缩短[53]。种族/民族是儿童青少年 EDD 重要的影响因素，可能与当地经济发展、社会支持、生活习惯、运动条件等因素有关[56,64]。体重/BMI 与 EDD 呈负相关关系，与先前研究结果一致[38]，这可能与超重肥胖儿童青少年运动技能熟练度差、身体感知能力弱以及同伴认可度低等有关[36]。如超重肥胖儿童青少年容易受到同伴嘲笑或对个人身体形象产生过度关注，导致体育参与降低。此外，本研究还发现，母亲孕期肥胖或超重可能会增加子女的肥胖风险，进而影响日后 MVPA 时长[38]，提示孕期母亲应该适当控制体重，避免体重增长过快。

纳入研究有 16 项涉及心理、认识和情感影响因素。自我效能感是提升个体努力水平的重要变量[65]。体适能、运动技能水平越高，儿童青少年自我效能感越强，从而参与 MVPA 的努力程度越大。此外，自我效能理论认为认知、环境和行为结果可强化自我效能进而促进 MVPA 参与度[61]。自我感知能力属于心理学概念，指个体对于执行并完成相应运动技能的意识和信念，与儿童青少年 MVPA 密切相关。如在参与身体活动时，男生 MVPA 明显高于女生，可能与女生在参与身体活动方面感知身体能力较男生保守有关[16]。儿童青少年在成长过程中，自我感知能力对身体活动水平具有一定的预测作用，是影响其 MVPA 参与度和持续性的潜在机制之一[60]。锻炼动机（exercise motivation）能够激发、维持、调节个体进行身体活动，是个体将身体活动行为付诸实践的直接原因与内部动力[66]。家庭体育环境、父母支持和健身设备的可用

性会影响自主锻炼动机，进而影响青少年 MVPA 水平[13]。3 项研究探讨了青少年认知能力与 MVPA 的关系，尽管有 66.67% 证据认为两者之间存在一致性关系，但纳入研究数量有限，证据的可靠性仍有待后续进一步考量。

在行为特征和技能因素方面，有 9 项研究涉及学业成绩、久坐行为和动作技能水平。系统综述显示，儿童青少年的动作能力与身体活动水平密切联系，动作能力水平较高者更喜欢参与高强度的身体活动[67]，这与本研究结果基本一致。辛飞[57]研究也发现，中国澳门 6～10 岁儿童动作技能与其 MVPA 水平呈显著正相关。但有研究认为，动作技能包括移动技能、控制和稳定性技能，而仅物体控制技能与 MVPA 具有相关关系[68]。也有研究认为，动作技能对身体活动的影响可能受性别和年龄的调节作用[58]。因此，动作技能与 EDD 之间深层次的关系仍需更多研究进一步探讨。本研究发现久坐时间与 MVPA 之间存在一定的负相关关系，这与 Gomes T N 等[36] 结果基本一致，表明 MVPA 水平高的青少年，其久坐时间也较少。Newton R L 等[69] 发现，与中等久坐行为的儿童相比，久坐时间较短的非裔美国男生在 MVPA 中花费的时间更多，进一步证实了两者之间的关系。先前研究认为身体活动与学业成绩之间存在密切关联性[70]，本研究不支持这一结果。这可能与学业考试的方式（如学术成绩和标准化考试）不同有关。学术成绩不仅与学术能力有关，还与学校环境、学术教育的质量和数量、家庭环境等有关系[42]。此外，学业成绩的类型也比较多，例如语言、科学、数学等，这些也可能影响研究结果。

本研究显示，社会和文化相关因素共涉及 40 项研究，证据相对充分。行为理论认为，个体锻炼行为改变需要经历意识、准备、行动和维持等阶段[49]。因此，父母支持，如给予积极的锻炼态度、提供充足的运动经费、关心子女的运动情况和树立榜样作用能够对 MVPA 产生促进作用[48]。研究发现，父母教育背景与儿童青少年 MVPA 呈正相关关系，这与吴艳宇等[56] 研究结果基本一致。其原因可能是家长受教育程度越高，通常具备更高的锻炼认知水平以及健康素养[46, 52]。受家庭结构组成、测量方式和家庭文化等因素的影响[31, 49]，抚养方式对儿童青少年 MVPA 的影响尚存争议，未来需更多研究分析。本研究发现家庭收入与 MVPA 呈负相关，其原因可能与社会经济水平有关，比如农村低收入家庭的子女可能需要参与更多 MVPA 帮助父母完成家务劳动[20]。此外，社会经济水平差的地区，交通工具相对缺乏，步行、自行车等出行方式更多，而经济水平好的地区往往拥有机动车的概率较高，这些因素也影响儿童青少年 MVPA[54]。单亲家庭的学生更容易 MVPA 不足，可能与缺乏父母尤其是父亲的陪伴和督促有关[62]。同伴支持直接影响儿童青少年身体活动，其机制可能与内摄动机和自我效能的中介效应有关[44]。

在物理环境相关因素方面，研究发现，学校和社区的健身设施可用性越高，家庭运动器材和场地越充足，儿童青少年 MVPA 行为越积极，这一证据可为相关政策的制定提供参考。城市建筑密度、交通站点数量、家庭到商业区的距离等与儿童青少年 MVPA 存在相关性[24]，因此优化城市的建筑设计是提高儿童青少年 MVPA 的关键因素。不同地理区域儿童青少年 MVPA 存在显著差异，中国华北地区最低，华东地区最高[53]。需要注意的是，儿童青少年多数关于环境因素与 MVPA 测评方式的研究主要源自主观报告，这些多是反映对环境影响的感知特征，而非实际特征，存在一定的局限性，未来建议利用客观测量方式（如加速度计），来跟踪提高环境因素影响的证据力度。

综上，儿童青少年 EDD 与人口统计学和生物学、心理认知和情感、行为特征和技能、社会和文化、物理环境五类影响因素有关。性别、种族/民族、自我效能、感知能力、自主锻炼动机、认知能力、动作技能、父母支持、父母参与、社会文化、家庭支持、父母教育背景、父母婚姻状况、同伴支持、榜样作用、学校环境、体育设施可用性、家庭周边建成环境、城市建筑环境、地理区域、城郊差异、天气状况与儿童青少年 EDD 呈正相关关系；年龄、体重、久坐行为、社会经济水平和家庭收入与儿童青少年 EDD 呈负相关关系。相关部门可参考 EDD 影响因素进行针对性防治或干预，以提高中国儿童青少年的身体活动和体质健康水平。

参考文献

[1] Faigenbaum A D, Best T M, Mac Donald J, 等. 青少年运动缺乏症 (EDD) 研究的 10 大问题 [J]. 北京体育大学学报, 2015, 38(11): 50-58.

[2] Faigenbaum A D, Stracciolini A, Myer G D. Exercise deficit disorder in youth: a hidden truth[J]. Acta Paediatrica, 2011, 100(11): 1423-1425.

[3] Stracciolini A, Myer G D, Faigenbaum A D. Exercise-deficit disorder in children: are we ready to make this diagnosis?[J]. The Physician and Sports Medicine, 2013, 41(1): 94-101.

[4] 严翊, 陈越. 青少年、成年人身体活动现状及政策分析——基于 WHO《全球身体活动状况报告 (2022)》[J]. 北京体育大学学报, 2024, 47(3): 12-21.

[5] Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, et al. Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement[J]. PLoS Medicine, 2009, 6(7): e1000097.

[6] 张丹青, 路瑛丽, 刘阳. 身体活动和静态生活方式的影响因素——基于我国儿童青少年的系统综述 [J]. 体育科学, 2019, 39(12): 62-75.

[7] 赵壮壮, 阿英嘎, 陈培友, 等. 近 25 年我国儿童青少年身体活动相关因素研究的系统综述 [J]. 中国体育科技, 2022, 58(6): 26-31.

[8] Hayden J A, Côté P, Bombardier C. Evaluation of the quality of prognosis studies in systematic reviews[J]. Annals of Internal Medicine, 2006, 144(6): 427-437.

[9] 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 Sports and Exercise, 2000, 32(5): 963-975.

[10] Hesketh K, Crawford D, Salmon J. Children′s television viewing and objectively measured physical activity: associations with family circumstance[J]. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 2006, 3: 36.

[11] Kimiecik J C, Horn T S. Parental beliefs and children′s moderate-to-vigorous physical activity[J]. Research Quarterly for Exercise and Sport, 1998, 69(2): 163-175.

[12] Mayorga Vega D, Saldías M P, Viciana J. Comparison of moderate-to-vigorous physical activity levels between physical education, school recess and after-school time in secondary school students: an accelerometer-based study[J]. Kinesiology, 2017, 49(2): 242-251.

[13] Zeng J, Qiu N, Leitzelar B N, et al. Parental support is associated with moderate to vigorous physical activity among Chinese adolescents through the availability of physical activity resources in the home environment and autonomous motivation[J]. Children, 2022, 9(9): 1309.

[14] Wang H L, Liu Y, Zhang S B, et al. Investigating links between moderate-to-vigorous physical activity and self-rated health status in adolescents: the mediating roles of emotional intelligence and psycho-social stress[J]. Children, 2023, 10(7): 1106.

[15] Liu Y, Zhang Y J, Chen S T, et al. Associations between parental support for physical activity and moderate-to-vigorous physical activity among Chinese school children: a cross-sectional study[J]. Journal of Sport and Health Science, 2017, 6(4): 410-415.

[16] Raudsepp L, Liblik R, Hannus A. Children′s and adolescents′ physical self-perceptions as related to moderate to vigorous physical activity and physical fitness[J]. Pediatric Exercise Science, 2002, 14(1): 97-106.

[17] Mcdonald S, Dowda M, Colabianchi N, et al. Perceptions of the neighborhood environment and children′s afterschool moderate-to-vigorous physical activity[J]. Pediatric Exercise Science, 2015, 27(2): 243-251.

[18] Yeung D C , Yuan X, Hui S S C, et al. Determinants of moderate to vigorous physical activity and obesity in children: a structural equation modeling analysis[J]. World Journal of Pediatrics, 2016, 12(2): 170-176.

[19] Dumuid D, Olds T S, Lewis L K, et al. Does home equipment contribute to socioeconomic gradients in Australian children′s physical activity, sedentary time and screen time?[J]. BMC Public Health, 2016, 16: 736.

[20] Donnelly S, Buchan D S, McLellan G, et al. The effects of socioeconomic status on parent and child moderate-to-vigorous physical activity and body mass index[J]. Research Quarterly for Exercise and Sport, 2022, 93(4): 758-768.

[21] Nader P A, Gaudet J, Brunet J, et al. Associations between physical activity motives and trends in moderate-to-vigorous physical activity among adolescents over five years[J]. Journal of Sports Sciences, 2021, 39(19): 2147-2160.

[22] Guagliano J M, Kolt G S, Rosenkranz R R, et al. Does self-determined motivation interact with environmental contexts to influence moderate-to-vigorous physical activity during a girls′ youth sport camp?[J]. Journal of Sports Sciences, 2019, 37(23): 2720-2725.

[23] Diaz M F F, Sénéchal M, Bouchard D R. Impact of outdoor play structures on moderate to vigorous physical activity in children during recess: a comparative study[J]. Children, 2024, 11(7): 828.

[24] Guo Z M, Xu Y T, Li S M, et al. Association between urban built environments and moderate-to-vigorous physical activity of adolescents: a cross-lagged study in Shanghai, China[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2022, 19(15): 8938.

[25] Wang L J, Tang Y, Luo J. School and community physical activity characteristics and moderate-to-vigorous physical activity among Chinese school-aged children: a multilevel path model analysis[J]. Journal of Sport and Health Science, 2017, 6(4): 416-422.

[26] Nader P R, Bradley R H, Houts R M, et al. Moderate-to-vigorous physical activity from ages 9 to 15 years[J]. JAMA, 2008, 300(3): 295-305.

[27] Karchynskaya V, Kopcakova J, Geckova A M, et al. Barriers and enablers for sufficient moderate-to-vigorous physical activity: the perspective of adolescents[J]. PLoS One, 2024, 19(2): e0296736.

[28] Proulx K, Majnemer A, Dahan-Oliel N, et al. Factors associated with moderate to vigorous physical activity in adolescents born preterm[J]. Pediatric Exercise Science, 2017, 29(2): 260-267.

[29] An M J, Chen T J, Zhou Q L, et al. Paternal and maternal support of moderate-to-vigorous physical activity in children on weekdays and weekends: a cross-sectional study[J]. BMC Public Health, 2021, 21(1): 1776.

[30] Lv H W, Wang R. Association between the built environment and moderate to vigorous leisure-time physical activity among Suzhou adolescents: a cross-sectional study[J]. BMC Public Health, 2023, 23(1): 1313.

[31] Doggui R, Gallant F, Bélanger M. Parental control and support for physical activity predict adolescents′ moderate to vigorous physical activity over five years[J]. International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity, 2021, 18(1): 43.

[32] Fenton S A M, Duda J L, Quested E, et al. Coach autonomy support predicts autonomous motivation and daily moderate-to-vigorous physical activity and sedentary time in youth sport participants[J]. Psychology of Sport and Exercise, 2014, 15(5): 453-463.

[33] Katapally T R, Rainham D, Muhajarine N. Factoring in weather variation to capture the influence of urban design and built environment on globally recommended levels of moderate to vigorous physical activity in children[J]. BMJ Open, 2015, 5(11): e009045.

[34] Pindus D M, Drollette E S, Scudder M R, et al. Moderate-to-vigorous physical activity, indices of cognitive control, and academic achievement in preadolescents[J]. The Journal of Pediatrics, 2016, 173: 136-142.

[35] Li K G, Haynie D, Lipsky L, et al. Changes in moderate-to-vigorous physical activity among older adolescents[J]. Pediatrics, 2016, 138(4): e20161372.

[36] Gomes T N, Hedeker D, Dos Santos F K, et al. Relationship between sedentariness and moderate-to-vigorous physical activity in youth: a multivariate multilevel study[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2017, 14(2): 148.

[37] Mooses K, Pihu M, Riso E M, et al. Physical education increases daily moderate to vigorous physical activity and reduces sedentary time[J]. Journal of School Health, 2017, 87(8): 602-607.

[38] Baran J, Weres A, Wyszyńska J, et al. 60 Minutes per day in moderate to vigorous physical activity as a natural health protector in young population[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2020, 17(23): 8918.

[39] Lee H, Cardinal B J, Loprinzi P D. Effects of socioeconomic status and acculturation on accelerometer-measured moderate-to-vigorous physical activity among Mexican American adolescents: findings from NHANES 2003-2004[J]. Journal of Physical Activity and Health, 2012, 9(8): 1155-1162.

[40] Martin K, Bremner A, Salmon J, et al. School and individual-level characteristics are associated with children′s moderate-to-vigorous-

intensity physical activity during school recess[J]. Australian and New Zealand Journal of Public Health, 2012, 36(5): 469-477.

[41] Núñez J L, Leon J, Valero-Valenzuela A, et al. Influence of physical self-concept and motivational processes on moderate-to-vigorous physical activity of adolescents[J]. Frontiers in Psychology, 2021, 12: 685612.

[42] Bueno MRDO, Zambrin L F, Panchoni C, et al. Association between device-measured moderate-to-vigorous physical activity and academic performance in adolescents[J]. Health Education and Behavior, 2021, 48(1): 54-62.

[43] Baskin M L, Thind H, Affuso O, et al. Predictors of moderate-to-vigorous physical activity (MVPA) in African American young adolescents[J]. Annals of Behavioral Medicine, 2013, 45(1): 142-150.

[44] 鲍冉, 蔡玉军, 李凯, 等. 同伴支持与儿童青少年身体活动: 内摄动机和自我效能的中介效应 [J]. 中国体育科技, 2022, 58(3): 35-42.

[45] 孙建翠, 康茜, 郭振芳, 等. 儿童青少年体力活动行为及影响因素分析 [J]. 中华行为医学与脑科学杂志, 2018, 27(12): 1127-1132.

[46] 张征. 南京市儿童青少年体力活动水平及影响因素分析 [J]. 中国学校卫生, 2018, 39(12): 1885-1888.

[47] 马靓, 李红娟. 7～8 岁儿童体力活动水平与动作能力发展的关系 [J]. 中国学校卫生, 2020, 41(3): 454-457.

[48] 刘静民, 侯筱, 管健, 等. 家庭体育环境特征对青少年身体活动水平影响 [J]. 中国公共卫生, 2021, 37(10): 1556-1561.

[49] 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.

[50] 王丽娟, 肖毅. 父母因素对子女闲暇时间体力活动的影响——从性别差异的角度分析 [J]. 上海体育学院学报, 2018, 42(1): 79-86.

[51] 王超, 贺刚, 陈晓红. 健身场所空间特征与青少年身体活动的关系——基于 GIS 与加速度计的实证研究 [J]. 上海体育学院学报, 2018, 42(3): 36-43.

[52] 刘星, 张柳, 张婷, 等. 家庭支持对青少年体力活动及动作能力的影响 [J]. 中国学校卫生, 2022, 43(1): 28-32, 37.

[53] 吴慧攀, 张明, 尹小俭, 等. 中国儿童青少年体力活动年龄性别和地区特征 [J]. 中国学校卫生, 2022, 43(4): 497-501, 506.

[54] 陈军, 袁勇, 尹小俭, 等. 中国儿童青少年体力活动与社会经济状况的相关性 [J]. 中国学校卫生, 2022, 43(4): 491-496.

[55] 范卉颖, 唐炎, 张加林, 等. 体育课中教学环境与学生身体活动的相关关系研究 [J]. 首都体育学院学报, 2023, 35(2): 150-158.

[56] 吴艳宇, 黄丽思, 迟宝峰. 内蒙古锡林郭勒盟 6～18 岁儿童青少年身体活动水平及影响因素 [J]. 中国公共卫生, 2023, 39(7): 857-862.

[57] 辛飞, 蔡玉军, 施铭炘, 等. 澳门 6~10 岁儿童基本动作技能与身体活动的关系 [J]. 体育学刊, 2019, 26(4): 129-134.

[58] 李超, 李红娟, 费夕, 等. 12~14 岁少年体力活动水平与动作能力发展的相关性 [J]. 中国学校卫生, 2020, 41(2): 169-172.

[59] 郭正茂, 杨剑. 体育文化分层对青少年中高强度身体活动的影响——基于社会生态学理论的考察 [J]. 上海体育学院学报, 2020, 44(9): 64-73.

[60] 尹龙, 李芳. 学龄儿童实际和感知动作能力与体力活动的关系 [J]. 体育与科学, 2022, 43(4): 99-104.

[61] 何晓龙, 庄洁, 朱政, 等. 影响儿童青少年中高强度体力活动的建成环境因素——基于 GIS 客观测量的研究 [J]. 体育与科学, 2017, 38(1): 101-110, 51.

[62] 龙鑫, 张洪伟, 纪颖, 等. 北京市高年级小学生周末运动时间影响因素分析 [J]. 中国学校卫生, 2022, 43(2): 190-193.

[63] Currie C, Zanotti C, Morgan A, et al. Social determinants of health and well-being among young people: health behaviour in school-aged children (HBSC) study: international report from the 2009/2010 survey[M]. Geneva: World Health Organization, 2012: 271.

[64] Rodríguez D A, Cho G H, Evenson K R, et al. Out and about: association of the built environment with physical activity behaviors of adolescent females[J]. Health and Place, 2012, 18(1): 55-62.

[65] Skinner E A, Kindermann T A, Furrer C J. A motivational perspective on engagement and disaffection: conceptualization and assessment of children′s behavioral and emotional participation in academic activities in the classroom[J]. Educational and Psychological Measurement, 2009, 69(3): 493-525.

[66] 邓海龙. 研究生锻炼动机、锻炼自我效能感与身体活动的关系研究 [D]. 兰州: 西北师范大学, 2022.

[67] Logan S W, Webster E K, Getchell N, et al. Relationship between fundamental motor skill competence and physical activity during childhood and adolescence: a systematic review[J]. Kinesiology Review, 2015, 4(4): 416-426.

[68] Miller A, Eather N, Duncan M, et al. Associations of object control motor skill proficiency, game play competence, physical activity and cardiorespiratory fitness among primary school children[J]. Journal of Sports Sciences, 2019, 37(2): 173-179.

[69] Newton R L, Han H M, Sothern M, et al. Accelerometry measured ethnic differences in activity in rural adolescents[J]. Journal of Physical Activity and Health, 2011, 8(2): 287-295.

[70] 王嘉旖, 叶浩生. 身体活动与学业成绩: 来自具身认知的启示 [J]. 心理学探新, 2018, 38(6): 492-496.