中国城市学龄儿童体力活动影响因素： 基于社会生态学模型的综述

Factors Associated with Physical Activity of School Age Children in Chinese Cities:
A Systemic Review Based on a Social Ecological Model

何玲玲 王肖柳 林琳
He Lingling, Wang Xiaoliu, Lin Lin

摘要: 改革开放以来, 随着经济的发展、人们生活质量的提高, 学龄儿童超重、肥胖检出率持续上升。同时, 我国学龄儿童的生活方式逐渐向静态转变, 体力活动减少。学龄儿童的超重、肥胖问题与体力活动不足有着密切关系, 因此全面了解影响体力活动的因素十分必要。本文总结分析了已发表的与我国学龄儿童(6~18岁)体力活动影响因素相关的研究, 基于社会生态学模型从个体因素、社会因素、建成环境因素等三方面具体阐述各因素与我国儿童青少年体力活动之间的相关性, 以期今后的相关研究提供依据, 也有助于学校、家庭、政府等各界提供有效干预措施, 提高学龄儿童的体力活动水平, 预防超重肥胖的发生。

Abstract: China's rapid urbanization since the economic reform has involved economic, social, and environmental changes that have led to the transformation of life style that increases risk for physical inactivity, overweight, and obesity among school age children. It is crucial to understand the correlates of physical activity in Chinese urban school age children, so that effective interventions could be implemented to promote physical activity and to contribute to the prevention of overweight and obesity. This paper systematically reviews both English and Chinese literature on overweight/obesity and physical activity of school age children in Chinese cities, and summarizes the factors associated with physical activity based on an ecological framework.

关键词: 快速城市化; 学龄儿童; 体力活动; 建成环境因素

Keywords: Rapid Urbanization; School Age Children;
Physical Activity; Built Environment Factor

国家自然科学基金项目(41301153)资助

作者: 何玲玲, 华东师范大学上海市城市化生态过程与生态恢复重点实验室, 华东师范大学生态与环境科学学院, 硕士研究生
王肖柳, 华东师范大学上海市城市化生态过程与生态恢复重点实验室, 华东师范大学地理科学学院
林琳(通信作者), 华东师范大学上海市城市化生态过程与生态恢复重点实验室, 华东师范大学生态与环境科学学院。
llin@re.ecnu.edu.cn

引言

20世纪80年代以来, 我国学龄儿童超重、肥胖率呈快速上升趋势, 状况不容乐观。1985—2010年我国7~18岁学生超重检出率由1.11%增至9.62%, 肥胖检出率由0.13%增至4.95%^[1]。中国居民营养与慢性病状况报告也指出, 2012年6~17岁学龄儿童超重、肥胖率分别为9.6%、4.5%, 比2002年上升了3.2%和2.4%^[2]。另外, 2014年全国学生体质与健康调研结果亦显示, 各年龄段学生肥胖检出率持续上升^[3]。与此同时, 我国中小學生参与步行或骑自行车上下学、体育锻炼、做家务等体力活动的时间越来越少, 而静态行为如写作业、坐车、看电视、使用计算机等时间却在不断增加^[4]。研究表明, 体力活动有诸多健康益处, 如提高骨密度、降低引起心血管疾病的因素、防止肥胖, 以及减轻抑郁症状等^[5], 学龄儿童体力活动缺乏、静坐时间增加是其发生超重, 甚至肥胖的重要原因之一^[6], 适宜的体力活动可以降低学龄儿童超重肥胖发生率^[7], 而且儿童时期形成的体力活动模式可以持续到成年期, 对预防成年后慢性疾病也有非常重要的作用^[8]。因此, 全面掌握我国学龄儿童体力活动影响因素十分必要。

个体的行为在一定环境中发生, 学者结合生态学理论和方法, 构建社会生态学模型来解释个体与环境之间的动态关系。社会生态学模型, 强调个人行为与周围物质环境、社会、政策环境间的相互作用。相比传统的单一层次因素分析, 该模型能从不同维度综合分析影响体力活动的各方面因素, 受到越来越多国内外研究人员的关注并运用到实际研究中^[9-11]。本文引用齐姆林(Zimring)等研究建成环境对体力活动的影响时使用的“社会—生态学模型”^[12], 体力活动的影响因素可划分为个体因素、社会因素(包括家庭、学校、朋友、社区等)和建成环境(BE: Built

Environment) 因素等三个维度, 且各维度因素之间相互影响 (图 1)。同时, 由于该模型的推广, 特别是在欧美国家公共健康和城市规划领域中的运用^[13], 建成环境对体力活动的影响的研究得到很大发展。

因此, 本文将系统性地回顾已发表的相关学术文献, 基于社会生态学模型从不同维度总结我国学龄儿童 (6~18 岁) 体力活动的影响因素, 以期为随后的相关研究提供参考和依据, 同时有助于政府、学校、家庭等各界提出有效干预措施以加强学龄儿童的体力活动, 降低其超重 / 肥胖发生率, 培养积极的生活方式。

1 我国学龄儿童体力活动影响因素

体力活动是指“任何骨骼肌收缩引起的能量消耗的身体活动”^[14]。按目的性划分, 体力活动一般包括职业劳动、交通性体力活动、休闲性体力活动 (包括锻炼) 及家务劳动四个方面^[14]。按活动强度划分, 体力活动可分为轻度体力活动 (LPA: Light Physical Activity)、中等强度体力活动 (MPA: Moderate Physical Activity) 以及高等强度体力活动 (VPA: Vigorous Physical Activity) 三类。休闲性体力活动和中高等强度体力活动 (MVPA: Moderate-to-Vigorous Physical Activity), 因具有消耗能量更多、健康效益更显著等特点, 备受学者的关注。

本文在 CNKI、万方、Google Scholar、ScienceDirect 等四个数据库中, 利用关键词“学龄儿童”/“学生”、“体力活动”/“身体活动”/“体育锻炼”/“体育活动”, 以及“影响因素”等查询, 系统性地收集相关期刊及学位论文文献。同时, 通过参考文献追溯的方法以保证文献齐备。文献筛选标准包括: (1) 样本包含学龄儿童, 即 6~18 岁年龄段的孩童;

(2) 研究调查地包含中国城市; (3) 实证研究并进行有效的统计分析。最终共综述 27 篇文献 (表 1), 总结了 42 个变量与学龄儿童不同体力活动的相关性。

图 1 学龄儿童体力活动影响因素模型

资料来源：参考文献 [12]

1.1 个体因素

个体因素共包含 11 个变量, 包括生理、心理、生活习惯等三个方面。其中, 研究较频繁的变量有 5 个: 性别、年龄、体重、运动自我效能以及对体力活动的态度。生理因素方面, 性别与体力活动显著相关, 与男生相比, 女生静坐时间长、体力活动时间短^[15-21]; 年龄与体力活动呈显著负相关, 随着年龄的增加, 学生的体力活动时间呈下降趋势^[17,22,23]; 体重上, 左弯弯研究发现在周末 MVPA 水平上, 正常组和

表 1 本文中引用的体力活动影响因素调查文献基本情况

参考文献	数据收集时间	调查地	年龄范围	样本量 (n)	PA 测量方法	调查内容
33	2002 年	江苏省	12~14 岁	824	主观	1,2
31	2004 年	西安市	11~17 岁	1 787	主观	1,2,3
46	2004 年 9—11 月	南京市	平均年龄 13.9 岁	2 375	主观	3
11	2009 年 4—5 月	上海市	初中、高中	2 553	主观	1,2,3
34	2009 年 6—7 月	北京市	2~5 年级	1 502	主观	2
15	—	南京市	8~11 岁	137	客观	1
29	2009 年 10 月	重庆市	初中生	1 383	主观	1,2,3
20	2010 年 3 月	湖南省益阳市	初一	459	主观	1,2
28	2010 年	全国	9~18 岁	166 812	主观	1,2
23	—	南京市	1—3 年级	189	客观	1,2
26	2011 年 5—7 月	天津市	12~16 岁	4 947	客观	1,2,3
22	—	重庆市	约 6~18 岁	3 315(校内) 3 016(校外)	主观	1,3
43	2010 年 12 月— 2011 年 4 月	北京市	6~12 岁	38	—	3
35	2010 年 10 月	安徽省蚌埠市	平均年龄 13.2 岁	5 268	主观	2
30	—	重庆、上海、北京等 8 个城市	3、5、8、11 年级	28 648	主观	2
44	—	北京市	6~12 岁	—	客观	3
21	2012 年 3 月	长沙市	4—6 年级	2 185	主观	1,2
25	2012 年 4—6 月	北京市	1—2 年级	81	客观	1,2
24	—	江苏省南通市	11.7~17.8 岁	286	客观	1,2
38	2010 年 4 月— 2011 年 6 月	上海市	13~15 岁	288 (问卷) 162 (加速度计)	主观 + 客观	3
17	2010—2012 年	南京市	7~9 岁	255	客观	1
16	2011 年 4 月— 2012 年 5 月	11 个城市	9~17 岁	2 163	客观	1
18	—	上海市	平均年龄 12 岁	205	客观	1,2
37	—	江苏省徐州、镇江、扬州市	5—12 年级	2 341	主观	1,2
27	—	重庆市	初中生	1 508	主观	1,2,3
32	2009 年、2011 年	江苏省杭州市	7、9 年级	7 286	主观	2
19	—	杭州市	初一到初三	439	主观	1,2,3

注：调查内容 1 为个体因素, 2 为社会因素, 3 为建成环境因素

资料来源：作者整理绘制

超重组、肥胖组学生均存在显著性差异^[15]，而也有研究认为体重正常、超重和肥胖学生间体力活动没有统计学差异^[24-26]。心理因素方面，自我效能是参与和维持体力活动的一个重要因素，研究证实有擅长体育项目的同学，体力活动时间更长^[11,19,24,27]；其次，学生对体力活动的态度与其体力活动参与情况呈正相关^[19,21,27,28]；此外，情绪感知、锻炼动机以及对锻炼价值的判断等3个变量也与学龄儿童体力活动呈正相关^[20,27,29,30]。生活习惯方面，步行或骑车上下学与体力活动呈正相关^[11,24,31]，睡觉时间、坐私家车上下学等变量与体力活动呈显著负相关^[11,24]。

1.2 社会因素

学龄儿童，生活方式基本为两点一线，家庭和学校是中小学生的主要活动场所，其行为多由家庭或学校安排决定。陈友培等认为，学龄儿童特别是在14岁以前，无法正确认识当下的体力活动会给成年后的健康带来的益处，他们的体力活动行为易受到老师、家人等的影响，有时特别依赖老师和家人在行动、语言、经济等方面的支持和鼓励^[10]。

1.2.1 家庭因素

学龄儿童的行为习惯是在家庭环境中形成的，家人对孩子的体力活动有着不容忽视的影响。本文共统计了9个家庭因素变量，包括家人的支持（父母与孩子一起运动、父母鼓励或监督孩子运动或组合）、家庭的社会经济地位（父母的教育程度、经济条件等或组合）等方面。家人的支持对锻炼行为的影响是正向的^[29]，其中父母和孩子一起参加运动对体力活动的影响最显著^[11,31,32]，特别是对其周末体力活动的影响^[23]；而父母鼓励或监督孩子运动的影响不大^[11,23,24]，也有研究认为与孩子体力活动呈正相关^[28,32]。家庭社会经济地位与体力活动呈负相关^[33]；另有研究认为家庭社会经济地位与高经济成本的休闲性体力活动（如跳舞、游泳等）、女生家务劳动时间呈正相关^[33,34]，与低经济成本的休闲性体力活动（如跳绳、踢毽子等）及交通性体力活动呈负相关^[33-35]；然而，郜苗等认为家庭社会经济地位与青少年休闲体力活动没有显著关系^[18]。此外，家中有无运动器材与孩子体力活动呈正相关^[24,26,29]，但洪获园发现这种关系不显著^[11]。有无兄弟姐妹对体力活动的影响可能与年龄相关：与4—6年级学生体力活动呈正相关^[21]，与中学生体力活动呈负相关^[11]。父母经常参加体育锻炼也对学生体力活动有积极影响^[27,28]。

1.2.2 学校因素

大量研究证实中小学生校内、校外体力活动差异显著，学生学习日体力活动时间显著高于周末，学习日静坐时间显

著低于周末^[15-17,36]。本文共统计了7所学校相关因素与学生体力活动间的联系，主要包括体育课程、老师的支持、课业负担、学校提供的锻炼机会等。体育课不仅让学生掌握运动技能，也能提升学生对锻炼的认知能力，对促进其体力活动有重要作用^[25,28]；老师（特别是体育老师和班主任）的支持，对学生体力活动有显著影响^[19,37]；同时，学校提供的锻炼机会越多，学生的锻炼量也越大^[27,29,31]。此外，有无传统体育特色、学习成绩等与学生体力活动呈正相关^[20,22]。办学模式方面，付强研究发现相比寄宿学校，走读学校的学生学习日MVPA更高^[23]，而胡香英等研究认为没有显著差异^[21]。另外，在我国传统的教育观念和升学制度下，学龄儿童学业负担繁重，占据了学生参与体力活动的时间，这也是我国学生体力活动的重要阻碍因素^[28]。

1.2.3 其他方面

朋友、社区、政策等方面因素也在一定程度上影响学龄儿童的体力活动。朋友的支持与中小學生体力活动呈正相关^[11]，对学龄儿童特别是中学生的体力活动有重要影响^[38]。社区方面，周热娜研究认为住所附近每天都可以看到积极运动的邻居，学生上课日每天步行时间越长^[38]。政策方面，2006年“阳光体育运动”开展以来，学生参加体育运动的主动性、自觉性不断增强，身体素质及体育锻炼的意识普遍得到提高^[39]。

1.3 建成环境因素

在美国等高度城市化国家，建成环境对体力活动的影响已成为公共健康、城市规划等领域的研究热点。建成环境主要指可以通过政策、人为行为改变的环境，包括影响居民体力活动行为的土地利用模式、交通系统、私人建筑及其周围的空间特征等一系列要素的组合^[40]。建成环境要素可分为空间要素（通达性）和场所要素（设计性），相关学者主要从单一要素、综合要素、感知建成环境等三个方面开展研究^[41]。

改革开放以来，我国经历着快速的城市化，城镇人口急剧增加。2014年城镇化率已增至54.77%，城镇常住人口已达74 916万。我国城市化具有土地利用布局分散，基础设施建设以方便机动车出行为主、忽视步行或骑自行车出行等特征，增加了学龄儿童超重肥胖、体力活动不足的风险^[42]。然而，目前我国针对建成环境对学龄儿童体力活动影响的研究较少，该领域尚处于起步阶段。本文将已有研究中建成环境因素分为学校环境、安全性、社区环境等方面。学校环境方面，学校的绿化建设、学校的锻炼条件设施等与学生的体力活动呈正相关^[19,27,29]；有无运动场与体力活动的相关性研究结论存在争议，有学者研究发现有无运动场与中学生体力活动呈正相关^[31]，也有学者研究认为与1—3年级体力活动

没有相关性^[23]，这可能与样本年龄范围差异有关。安全性方面，洪茯园发现中学生对走在路上担心陌生人危险的安全感知与其体力活动不相关^[11]，但是仅为个案分析，安全性与学龄儿童体力活动的相关性还有待更广泛的深入研究。

社区环境方面，主要研究了社区公共设施、交通环境、土地混合利用、居住密度等变量在不同程度上对学龄儿童体力活动水平的影响。王冬等选取北京市海淀区大有庄、骚子营社区，通过感知地图法对6~12岁儿童户外活动环境感知及理想邻里环境意向进行调查分析，发现恶劣的卫生条件及汽车数量的急剧增加，是弱化儿童户外体力活动机会感知的消极环境因子；游戏与运动设施、水景、树木花卉、软质铺装及座椅等公共空间设计元素，构成促进儿童户外体力活动机会感知的积极环境因子^[43]。戈莎采用问卷调查法研究天津市初中生身体活动的影响因素，结果发现社区周边服务设施与学生体力活动有显著影响^[26]。周热娜等采用问卷法调查了上海市288名初二学生体力活动环境影响因素，发现家附近有运动场与郊区中学生MVPA时间和上课日每天锻炼时间呈正相关^[38]，而洪茯园却发现两者间不相关^[11]，这可能与运动场的定义、样本量大小以及体力活动的测量方法等因素有关。洪茯园发现家附近马路有人行道与学生周末MPA呈负相关^[11]。此外，周热娜等发现家附近是否有多个供选择的路径与初中生休闲性体力活动呈正相关^[38]。土地混合利用上，韩见等通过拍照实验、访谈式问卷及扫描式观察法对北京市钟楼湾社区6~12岁儿童的户外体力活动及活动空间进行调查，以了解北京市胡同社区户外环境对儿童体力活动的影响机制，结果发现胡同社区内的商业店铺会增加儿童户外体力活动机会，但沿街分布的商业店铺周边仅吸引低强度的体力活动，而结合广场布置的商业店铺周边可吸引高强度的体力活动^[44]。王琼等采用访谈式问卷法和观察法研究商住混合社区中6~12岁儿童户外体力活动特征时发现，文具店、玩具店、超市等商铺对儿童有较大的吸引力，可以延长儿童放学后步行回家的路线，增加步行时间。同时，在活动场地旁边增设吸引儿童的店铺会增加活动场地的附属功能，可使儿童往返于场地与商铺，不仅可增加活动内容还会补充能量、延长活动时间^[45]。此外，有学者研究南京市2375名青少年体力活动与居住密度的相关性，发现居住密度与学生休闲性体力活动呈显著负相关^[46]。

1.4 小结

与国外相比，我国关于中小学学生体力活动影响因素的研究相对匮乏。本文综述的文献中，2010年及以后发表的文章共25篇，占总数的93%左右。同时，文章多发表在体育、公共卫生与健康等领域的杂志上，在城市发展或规划等领域

杂志上发表的研究极少。这表明近年来我国学龄儿童体力活动影响因素研究才开始受到不同研究领域的关注，但是关于建成环境因素对体力活动的影响的研究相对较少，建成环境因素的研究还基本只是个案分析。此外，目前国内相关研究还具有以下特点：研究方法与设计上，大部分研究采用主观调查法（如问卷等）测量学生的体力活动水平，仅约37%（10篇）的研究采用客观方法如加速度计或计步器；几乎所有研究都是横向研究，只分析了一个时间点的数据，因此研究结果只能建立相关性。研究内容上，绝大部分研究包含的体力活动影响因素多从单个或几个维度出发，缺少考虑各维度及其间相互关系的研究。

体力活动是学龄儿童一个复杂的行为，其影响因素并非单一，而是具有多维性，包括个体因素（性别、体重、年龄、生活习惯及技能、情绪感知等）、社会因素（家庭、学校、朋友、政策等）、建成环境因素（公共设施、交通环境、土地混合利用、居住密度等），而且这些多元因素之间也相互影响。个体因素方面，性别、年龄、运动自我效能以及对体力活动的态度等因素对学生体力活动的影响较大；社会因素方面，父母与孩子一起运动、父母经常参加体育锻炼、家庭经济地位、体育课程、老师的支持、课业负担、学校提供的锻炼机会、朋友的支持、住所附近每天都可以看到积极运动的邻居等因素在不同程度上影响学生体力活动行为。此外，学习日，学校因素对学生体力活动的影响度较大，而周末则是家庭因素的影响占主导；低年级学生更易受社会支持（如父母同伴支持、器材支持等）、学校因素（如学校体力活动组织情况、学校老师等）等外界因素的影响，而较高年级则对朋友支持、个体因素等方面的影响因素认可度较高。

建成环境因素方面，学校的锻炼条件设施、社区公共设施配置及交通环境、土地混合利用等建成环境特征对学生体力活动有重大影响。其中，家附近马路有人行道、安全性等因素与体力活动的相关性研究结论与国外相悖——国外研究认为人行道对儿童体力活动有积极的影响^[47]，安全性与学龄儿童参与体力活动的情况呈正相关^[48,49]。这可能与我国城市化发展模式、基本国情（如国外犯罪率相对较高、本地治安相对安全）等有关。此外，国外还研究了控制通道（信号灯、十字路口等）、家与学校间的距离以及道路危险性（交叉路口数量、堵车程度、道路障碍、行车速度等）等因素对儿童体力活动的影响^[50]。

2 问题与展望

学龄儿童体力活动相关研究存在诸多问题与挑战。体力活动测量方面，准确测量学龄儿童体力活动极具难度，现有的方法都存在一定的局限。目前我国体力活动水平测量方法

主要包括加速度计和问卷两种,前者操作方便,且信度和效度都较好,却不能反映活动类型;而问卷可以得到被观察者活动类型、强度、持续时间及周围环境情况等参数,但是家长或老师都不能完全掌握孩子的情况,再加上回顾的偏差和问卷设计内容的差异,导致问卷的信度和效度相对较低。样本选择方面,样本特征如样本含量、性别差异、年龄范围、研究所在地等不一致,可能导致与同一变量的相关性研究结论不同。

总体看来,我国学龄儿童体力活动影响因素研究处于起步阶段,特别是建成环境因素对体力活动的影响研究。主要存在的问题如下。第一,测量建成环境的方法不统一,国内研究主采用拍照实验、访谈式问卷、扫描式观察法、感知地图方法等主观方法定性测量建成环境,尚缺乏采用GIS、遥感技术等客观方法定量测量建成环境的研究。第二,多为单一要素建成环境分析,缺乏建成环境要素之间或者客观环境与感知环境交互作用对学龄儿童体力活动的影响的研究。第三,相比国外,目前被研究的建成环境要素不够全面,没有形成系统的建成环境指标体系。第四,研究样本选择缺乏多样性,多具有样本量较小、研究地集中在经济较发达城市等特点,同时建成环境要素对体力活动的影响研究尚缺乏重复性验证。

影响学龄儿童体力活动的因素多维复杂,需要公共健康、交通、城市规划等不同领域的学者和专家共同合作研究。和欧美发达国家相比,我国城市建成环境变化迅速,这使得准实验设计(quasi-experimental design)研究成为可能,我们建议进行跟踪研究,分析学龄儿童在社区建成环境改变前后体力活动的变化,建立建成环境因素与体力活动的因果关系。此外,今后的相关学者应设计更加严谨的研究方案,如采用客观测量方法结合较好信度和效度的问卷等,更准确地反映我国学龄儿童自由状态下的体力活动水平或建成环境等因素的实际情况。目前已有研究多为横断面研究,确定了个体、社会、建成环境等方面因素与体力活动的相关性。需要进行更完善的纵向跟踪或干预实证研究,进一步确认不同因素或不同因素之间的相互作用对学龄儿童不同类型体力活动的影响程度,以更全面地了解我国城市学龄儿童体力活动的影响因素。UPI

参考文献

- [1] 马军,吴双胜.中国学龄儿童青少年超重肥胖流行趋势分析[J].中国学校卫生,2009,30(3):195-197.
- [2] 俞美玲,赵湘,黄李春.专家解读《中国居民营养与慢性病状况报告(2015)》[J].健康博览,2015(8):4-10.
- [3] 中国学校卫生.2014年全国学生体质健康调研结果发布[EB/OL]. [2015-11-16]. <http://www.cjsh.org.cn/nd.jsp?id=73>.
- [4] 何玲玲,林琳.近二十年来中国城市学龄儿童体力活动变化趋势[J].中国学校卫生,2016,37(4):636-640.
- [5] Dei R, Takeda A, Niwa H, et al. Systematic Review of the Health Benefits of Physical Activity and Fitness in School-aged Children and Youth[J]. International Journal of Behavioral Nutrition & Physical Activity, 2010, 8(3): 1-22.
- [6] 刘爱玲,李艳平,崔朝辉,等.我国中小学生学习日平均活动时间分析[J].中国学校卫生,2006,26(6):473-475.
- [7] 高仙,张华明,卢立新,等.北京市西城区中学生体力活动情况及肥胖超重影响因素分析[J].中国学校卫生,2012,33(1):46-49.
- [8] Telama R, Yang X, Laakso L, et al. Physical Activity in Childhood and Adolescence as Predictor of Physical Activity in Young Adulthood[J]. American Journal of Preventive Medicine, 1997, 13(4): 317-323.
- [9] Fong S. Physical Activity Participation and the Youth: A Review of Correlates Based on the Social-Ecological Framework[J]. Journal of Education Research & Behavioral Sciences, 2013, 2(3): 23-32.
- [10] 陈培友,孙庆祝.青少年体力活动促进的社会生态学模式构建——基于江苏省中小学生的调查[J].上海体育学院学报,2014,38(5):79-84.
- [11] 洪蓓园.上海市部分中学生体力活动和静态生活现状调查及影响因素的研究[D].上海:上海体育学院,2010.
- [12] Zimring C, Joseph A, Nicoll G L, et al. Influences of Building Design and Site Design on Physical Activity: Research and Intervention Opportunities[J]. American Journal of Preventive Medicine, 2005, 28(2): 186-193.
- [13] Brownson R C, Hoehner C M, Day K, et al. Measuring the Built Environment for Physical Activity: State of the Science[J]. American Journal of Preventive Medicine, 2009, 36(4 Suppl): S99-S123.e12.
- [14] Caspersen C J, Powell K E, Christenson G M. Physical Activity, Exercise, and Physical Fitness: Definitions and Distinctions for Health-related Research[J]. Public Health Reports, 1985, 100(2): 126.
- [15] 左弯弯.基于加速度传感器技术的小学生体力活动现状的研究[D].苏州:苏州大学,2012.
- [16] 王超.中国儿童青少年日常体力活动推荐量研究[D].上海:上海体育学院,2013.
- [17] 王哲.南京市建邺区部分小学生体力活动状况研究[D].南京:南京体育学院,2013.
- [18] 邵苗,王丽娟,陈世瑶,等.上海市青少年休闲体力活动调查分析——基于加速度器测量[J].福建体育科技,2014,33(6):7-10.
- [19] 司琦,苏传令,Jeongsu K.青少年校内闲暇时间身体活动影响因素研究[J].首都体育学院学报,2015,27(4):341-345.
- [20] 孙倩莱,刘爱忠,邱英鹏,等.初一学生缺乏体力活动行为及其影响因素[J].中国医药指南,2011,9(16):222-224.
- [21] 胡香英,林茜,李方,等.长沙市4~6年级小学生体形认知与每日体力活动时间的研究[J].实用预防医学,2013,20(5):534-538.
- [22] 罗炯,唐炎,公立政.西南地区青少年课外体育锻炼行为现状及妨碍因素研究报告[J].北京体育大学学报,2012,35(1):80-86.
- [23] 付强.7—10岁小学生体力活动现状及相关影响因素研究[D].苏州:苏州大学,2012.
- [24] 李松骏.用加速度传感器对中学生体力活动及相关因素的分析研究[D].南京:南京体育学院,2013.
- [25] 李红娟,李新,王艳,等.北京市某初中1~2年级学生在校身体活动水平定量评估[J].卫生研究,2013,42(4):589-595.
- [26] 戈莎.生态因素对我国城市青少年身体活动行为影响的研究[D].北京:北京体育大学,2012.
- [27] 易军,冉清泉,付道领.青少年体育锻炼行为及影响因素的实证分析[J].西南师范大学学报(自然科学版),2014,39(9):189-194.
- [28] 张芯,宋逸,杨土保,等.2010年中国中小学生每天体育锻炼1小时现状及影响因素[J].中华预防医学杂志,2012,46(9):781-788.
- [29] 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,2012.
- [30] 章建成,张绍礼,罗炯,等.中国青少年课外体育锻炼现状及影响因素研究报告[J].体育科学,2012,32(11):3-18.
- [31] Li M, Dibley M J, Sibbritt D, et al. Factors Associated with Adolescents'

- Physical Inactivity in Xi'an City, China[J]. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 2006, 38(12): 2075-2085.
- [32] Wang X, Liu Q M, Ren Y J, et al. Family Influences on Physical Activity and Sedentary Behaviours in Chinese Junior High School Students: A Cross-sectional Study[J]. *BMC Public Health*, 2015, 15: 287
- [33] Shi Z, Lien N, Kumar B N, et al. Physical Activity and Associated Socio-demographic Factors Among School Adolescents in Jiangsu Province, China [J]. *Prev Med*, 2006, 43(3): 218-221.
- [34] 吴双胜, 王海俊, 李百惠, 等. 北京市小学生身体活动与家庭经济地位的关系 [J]. *中华流行病学杂志*, 2010, 31(5): 513-516.
- [35] 曹慧. 体力活动, 视屏时间与青少年心理健康关系研究 [D]. 安徽: 安徽医科大学, 2012.
- [36] 谢亮亮, 朱荣, 滕青. 温州市青春发育期学生身体形态、体力活动的调查与分析 [J]. *浙江体育科学*, 2014, 36(1): 106-110.
- [37] 汤梅燕. 江苏省中小学学生体力活动及影响因素研究 [D]. 南京: 南京师范大学, 2014.
- [38] 周热娜, 傅华, 李洋, 等. 上海市某两所中学初中生体力活动环境影响因素分析 [J]. *复旦学报 (医学版)*, 2013, 40(2): 193-198.
- [39] 丛洪岩, 李小伟, 刘辉. 阳光体育运动的价值与其可持续性发展的研究 [J]. *北京体育大学学报*, 2010, 33(11): 87-90.
- [40] Giles-Corti B, Timperio A, Bull F, et al. Understanding Physical Activity Environmental Correlates: Increased Specificity for Ecological Models[J]. *Exercise & Sport Sciences Reviews*, 2005, 33(4): 175-181.
- [41] 鲁斐栋, 谭少华. 建成环境对体力活动的影响研究: 进展与思考 [J]. *国际城市规划*, 2015, 30(2): 62-70.
- [42] Day K, Alfonzo M, Chen Y, et al. Overweight, Obesity, and Inactivity and Urban Design in Rapidly Growing Chinese Cities[J]. *Health & Place*, 2013, 21(5): 29-38.
- [43] 王冬, 韩西丽. 北京城中村儿童户外体力活动环境影响因子分析——以大有庄、骚子营邻里为例 [J]. *北京大学学报 (自然科学版)*, 2012, 48(5): 841-847.
- [44] 韩见, 叶成康, 韩西丽. 北京市胡同社区户外环境对儿童感知及体力活动的影响——以钟楼湾社区为例 [J]. *城市发展研究*, 2013, 20(5): 10001-14.
- [45] 王琼, 韩西丽, 王瑶. 城市商住混合型社区中儿童户外体力活动特征——以北京市华清嘉园居住小区为例 [J]. *人文地理*, 2014, 29(2): 35-40.
- [46] Fei X, Li J Q, Liang Y Q, et al. Associations of Residential Density with Adolescents' Physical Activity in a Rapidly Urbanizing Area of Mainland China[J]. *Journal of Urban Health*, 2010, 87(1): 44-53.
- [47] Ewing R, Schroeder W, Greene W. School Location and Student Travel: Analysis of Factors Affecting Mode Choice[J]. *Transportation Research Record Journal of the Transportation Research Board*, 2004, 55-63.
- [48] Molnar B E. Unsafe to Play? Neighborhood Disorder and Lack of Safety Predict Reduced Physical Activity Among Urban Children and Adolescents[J]. *American Journal of Health Promotion Aajhp*, 2004, 18(18): 378-386.
- [49] G Mez J E, Johnson B A, Selva M, et al. Violent Crime and Outdoor Physical Activity Among Inner-city Youth[J]. *Preventive Medicine*, 2004, 39(5): 876-881.
- [50] 王哲. 环境因素对儿童体力活动影响的综述 [J]. *南京体育学院学报: 自然科学版*, 2013, 12(2): 151-155.

(本文编辑: 王枫)