

四川省青少年饮食环境、体力活动与体质的关系研究

李雨阳^{1,2}

¹四川工业科技学院体育学院, 四川 德阳

²河南大学体育学院, 河南 开封

收稿日期: 2022年5月20日; 录用日期: 2022年6月23日; 发布日期: 2022年6月30日

摘要

采用分层随机整体抽样法对四川省青少年体力活动水平、饮食环境和体质状况进行调查, 并用独立样本T检验、单因素方差分析、相关性分析、回归分析, 探究食物环境、体力活动水平与学生体质的关系。结果显示, 1) 四川省青少年体质状况在性别($P = 0.003$)、是否为独生子女($P = 0.016$)方面的检出差异具有统计学意义, 表现为消瘦女生偏多, 非独生子女的超重肥胖偏多。2) 不同BMI等级青少年在交通出行时间($P = 0.03$)、不健康食物环境($P = 0.000$)和休闲性体力活动水平($P = 0.049$)上存在差异性。3) 相关和回归分析结果表明, BMI与交通性体力活动($P = 0.003$)和不健康饮食环境($P = 0.007$)存在正相关, 二者可以解释8.3%的BMI。4) 交通性体力活动减少和不健康饮食环境是导致青少年肥胖的原因。

关键词

BMI, 体力活动, 食物环境, 大学生

Study on the Relationship between Dietary Environment, Physical Activity and Physical Fitness of Teenager in Sichuan Province

Yuyang Li^{1,2}

¹College of Physical Education, Sichuan Institute of Technology, Deyang Sichuan

²College of Physical Education, Henan University, Kaifeng Henan

Received: May 20th, 2022; accepted: Jun. 23rd, 2022; published: Jun. 30th, 2022

Abstract

The stratified random overall sampling method was used to investigate the physical activity level, dietary environment and physical condition of college students in Sichuan Province, and the independent sample T test, one-way analysis of variance, correlation analysis and regression analysis were used to explore the food environment, physical activity level relationship with students' physique. The results show that, 1) There were statistically significant differences in gender ($P = 0.003$) and whether they were an only child ($P = 0.016$) in the physical status of adolescents in Sichuan Province, which showed that there were more thin girls, and more overweight and obesity than non-only children. 2) Students with different BMI grades have differences in travel time ($P = 0.03$), unhealthy food environment ($P = 0.000$) and leisure physical activity level ($P = 0.049$). 3) The results of correlation and regression analysis showed that BMI was positively correlated with traffic-related physical activity ($P = 0.003$) and unhealthy eating environment ($P = 0.007$), which could explain 8.3% of BMI. 4) Reduced physical activity and unhealthy eating environment are the causes of obesity in college students.

Keywords

BMI, Physical Activity, Food Environment, College Students

Copyright © 2022 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

1. 引言

青少年是国家的未来和民族的希望，促进青少年健康也是实施健康中国战略的重要内容。最新调研结果显示，我国 7~18 岁学龄儿童超重肥胖检出率逐年上升，预计到 2030 年将达到 28.0%，超重肥胖形势尤为严峻[1]。前沿性的研究表明，体质健康水平可以独立影响心血管疾病、癌症以及慢性疾病的发病风险[2] [3]，遏制青少年体质下降也成为当前主要问题。以往大量研究证明，青少年体质指数的变化主要取决于体力活动水平和进食方式[4]，但近年来随着建成环境学科发展不断推进，学界对体力活动、进食方式等行为发生机制的研究更趋精细，如有实证研究表明，中学女生肥胖率与学校周边快餐店、便利店数量均呈正相关[5]；居民对食品的感知空间距离越近，消费欲望越强[6]，即食物环境会诱导青少年选取高摄入、低消耗的进食方式，从而导致肥胖发生。由此，可以做出 3 项假设：1) 体力活动强度可以预测青少年 BMI，2) 食物环境可以预测青少年 BMI。厘清青少年体力活动强度、食物环境与 BMI 的关系，为进一步提升我国青少年体力活动水平和降低超重肥胖问题提供参考，对全面提升青少年健康发展水平具有重要意义。

2. 对象与方法

2.1. 研究对象

为控制共同方法偏差，课题组于 2021 年 9 月~10 月在四川省内 4 座城市，召集 802 名青少年参与问卷填写，剔除无效问卷 54 份，共回收有效问卷 748 份，有效占比 93.26%，被试年龄为 14~18 周岁，平均为 16.2 周岁。

2.2. 研究工具

采用“国际体力活动量表(IPAQ)”对青少年进行体力活动调查,该问卷信效度较好[7]。该问卷以代谢当量(MET)为活动强度基准单位,分为低强度体力活动(LPA)、中强度体力活动(MPA)、高强度体力活动(VPA)三类以及总和后的体力活动(TPA) [8]。代谢当量(MET) = 每周各类体力活动(PA)次数 × 每次平均时长 × 各项目强度对照表判定 PA 项目的强度,累计得出 LPA、MPA、VPA、TPA 四项值,也可以根据以往研究分为工作性体力活动、交通性体力活动、休闲性体力活动和家务性体力活动[5],并在此基础上对静坐时长和睡眠时长进行测量。工作性体力活动主要指工作中的轻重体力劳动及步行,交通性体力活动主要包括骑行、步行等体力活动,休闲性体力活动主要是体育、娱乐等身体活动,家务性体力活动包括拖地、扫地、整理内务等体力活动,静坐时间是指工作生活中花在坐姿状态上的时间,如伏案工作、坐姿闲聊、读书看报或看电视、玩手机等。

采用的食物环境量表由何晓龙(2020)编制。该量表共有 12 个条目,由 3 个维度组成,即不健康食物环境情况(7 个条目)、健康食物环境情况(4 个条目)和健康饮食信息宣传设施情况(1 个条目),采用李克特式 5 级评分标准计分。本研究采用主观评价方式对青少年居住地的食物环境情况进行测量,并利用百度地图大数据进行核对。每个维度的条目总分为食物环境的倾向特征。在内部一致性信度方面,原量表的 Cronbach's alpha 为 0.963,不健康食物环境情况维度 Cronbach's alpha 为 0.927,健康食物环境情况维度的 Cronbach's alpha 为 0.854,由于健康饮食信息宣传设施情况只有一个题项,因此无克隆巴赫系数。此量表在内部一致性信度上满足了测量学上的要求,且在纸笔调查中得到较好运用,因此可用于纸笔调查。

2.3. 数据处理

运用 SPSS25.0 对数据进行整理和分析,统计方法包括描述性分析、独立样本 T 检验、单因素方差分析、相关性分析、回归分析。

3. 结果

3.1. 研究对象体质检出状况

如表 1,在 748 名青少年中,消瘦人数为 92 名,超重肥胖人数为 84 名,正常人数为 572 名,在性别($P = 0.003$)、是否为独生子女($P = 0.016$)方面的检出差异具有统计学意义,表现为消瘦女生偏多,非独生子女的超重肥胖偏多;在民族($P = 0.730$)方面检出差异无统计学意义。

Table 1. Comparison of detection rates of adolescents with different physical conditions

表 1. 青少年不同体质状况检出率比较

		消瘦	正常	超重	χ^2	P
性别	男	28 (6%)	380 (81.2%)	60 (12.8%)	11.756	0.003
	女	64 (22.9%)	192 (68.6%)	24 (8.6%)		
独生子女	是	40 (12.3%)	272 (84.0%)	12 (3.7%)	8.254	0.016
	否	52 (12.3%)	300 (70.8%)	72 (17.0)		
民族	汉	88 (12.8%)	516 (75.0%)	84 (12.2%)	6.948	0.730
	其他	4 (6.66%)	56 (93.3%)	0 (0%)		
合计		92 (12.3%)	572 (76.5%)	84 (11.2%)		

3.2. 研究对象情况比较

由表 2 可知, 不同 BMI 指数的青少年在出行时间($P = 0.03$)、休闲类体力活动强度($P = 0.049$)上存在差异, 但休闲类体育活动强度处于临界值范围, 结果需要进一步证实。不同 BMI 指数的青少年在时间风险($P = 0.002$)和不健康食物环境($P = 0.000$)上存在显著性差异, 在社会风险($P = 0.018$)和功能风险($P = 0.046$)上存在差异性。在时间风险感知方面, 由高到低依次为超重肥胖者、轻体重者、正常者; 在功能风险感知、社会风险感知方面, 由高到低依次是超重肥胖者、正常者、轻体重者, 且超重肥胖者的三项指标都要远高于正常者和轻体重者。

Table 2. Comparison of physical activity intensity and travel time among adolescents with different BMI status ($x \pm s$)

表 2. 不同 BMI 状况青少年的体力活动强度和出行时间比较($x \pm s$)

	工作性 体力活动	交通性 体力活动	交通出行 时长	家务性 体力活动	休闲性 体力活动	工作日 静坐	休息日 静坐	工作日 睡眠	休息日 睡眠	不健康饮 食环境	健康饮食 环境	健康信息 环境
消瘦	659.74 ± 1986.63	641.62 ± 1584.57	36.52 ± 115.47	289.04 ± 446.62	1604.17 ± 2551.36	23.17 ± 86.53	58.13 ± 142.17	50.30 ± 124.76	20.69 ± 76.14	15.73 ± 5.08	12.82 ± 3.85	3.23 ± 1.34
正常	410.76 ± 1437.01	340.06 ± 764.14	20 ± 67.31	198.72 ± 424.09	3150 ± 2808.57	7.21 ± 34.82	17.26 ± 81.08	71 ± 162.34	17.95 ± 62.22	20.72 ± 5.59	12.75 ± 3.21	3.46 ± 0.91
超重	855.43 ± 1811.02	373.43 ± 524.82	74.29 ± 157.78	308.57 ± 520.32	2902.95 ± 2848.42	4.43 ± 2.20	47.10 ± 142.12	50.14 ± 141.15	30.43 ± 103.01	20.67 ± 4.93	13.95 ± 2.06	3.29 ± 0.85
F	0.901	1.155	3.579	0.881	3.057	1.505	2.272	1.727	3.857	8.060	1.303	0.794
P	0.408	0.317	0.030	0.416	0.049	0.225	0.106	0.181	0.181	0.000	0.274	0.454

3.3. 青少年体力活动水平、食物环境、食物安全风险感知和体质的相关性分析

由表 3 可知, BMI 与交通性体力活动、休息日睡眠时长、不健康饮食环境存在正相关; 交通性体力活动与生活性体力活动、休息日静坐时长、工作日睡眠时长存在正相关; 生活性体力活动与交通性体力活动、休闲性体力活动、休息日静坐时长、工作日睡眠时长存在正相关; 休闲性体力活动与生活性体力活动、休息日静坐时长、休息日睡眠时长存在正相关; 健康信息环境与健康饮食环境之间存在正相关。

Table 3. Correlation analysis of adolescent physique with food environment and physical activity level

表 3. 青少年体质与食物环境、体力活动水平的相关性分析

	BMI	工作性 体力 活动	交通性 体力 活动	生活性 体力 活动	休闲性 体力 活动	工作日 静坐 时长	休息日 静坐 时长	工作日 睡眠 时长	休息日 睡眠 时长	不健康 饮食 环境	健康饮 食环境	健康信 息环境
A	1	-0.029	0.202**	-0.075	-0.108	-0.129	-0.089	-0.084	-0.176*	0.186*	0.064	0.040
B	-0.029	1	0.013	0.003	-0.025	-0.013	-0.010	-0.006	-0.005	-0.012	-0.068	-0.053
C	0.202**	0.013	1	0.149*	0.076	-0.002	0.289**	0.325**	0.031	-0.038	0.046	0.021
D	-0.075	0.003	0.149*	1	0.552**	-0.004	0.155*	0.169*	0.096	-0.035	-0.057	-0.082
E	-0.108	-0.025	0.076	0.552**	1	-0.025	0.309**	0.095	0.317**	-0.027	-0.051	-0.061
F	-0.129	-0.013	-0.002	-0.004	-0.025	1	0.671**	0.650**	0.593**	-0.078	-0.031	-0.153*
G	-0.089	-0.010	0.289**	0.155*	0.309**	0.671**	1	0.935**	0.910**	-0.043	-0.043	0.109

Continued

H	-0.084	-0.006	0.325**	0.169*	0.095	0.650**	0.935**	1	0.851**	-0.047	-0.043	0.118
I	-0.176*	-0.005	0.031	0.096	0.317**	0.593**	0.910**	0.851**	1	-0.003	-0.077	0.057
J	0.186*	-0.012	-0.038	-0.035	-0.027	-0.078	-0.043	-0.047	-0.003	1	-0.102	-0.003
K	0.064	-0.068	0.046	-0.057	-0.051	-0.031	-0.043	-0.043	-0.077	-0.102	1	0.336**
L	0.040	-0.053	0.021	-0.082	-0.061	-0.153*	0.109	0.118	0.057	-0.003	0.336**	1

注：*表示有相关性，**表示有强相关性。

3.4. 青少年体力活动强度、食物环境、食物安全风险感知对体质的影响

分别将交通性体力活动、工作日睡眠时长、不健康饮食环境作为自变量，BMI 作为因变量进行回归分析。由表 4 可知，交通性体力活动和不健康饮食环境可以解释 8.3% 的 BMI。具体来看，交通性体力活动和不健康饮食环境每变化一个单位，BMI 分别变化 0.534、0.194 个标准差。

Table 4. Regression analysis of food environment, food safety risk perception, sedentary and sleep duration on physical fitness
表 4. 食物环境、食物安全风险感知、静坐和睡眠时长对体质的回归分析

	B	标准误差	Beta	t	P	R ²	ΔR ²
(常量)	19.683	0.618		31.866	0.000	0.098	0.083
交通性体力活动	7.896	0.002	0.534	8.074	0.003		
工作日睡眠时长	-0.005	0.003	-0.138	-1.943	0.054		
不健康饮食环境	0.081	0.029	0.194	2.739	0.007		

4. 讨论

以往研究表明，青少年体力活动强度、食物环境与 BMI 相关性的研究结果均不一致[4] [9]-[13]，本研究结果显示，不同 BMI 指数的青少年在各类型体力活动的强度上均无显著性差异，且 BMI 仅与生活类体力活动之间具有相关性，与 Zhu 等[14] [15]研究结果一致；不同 BMI 指数的大学生所处的食物环境具有差异性，其差异体现在不健康食物环境方面，但关联性不强，这与朱一文等[16]研究结果相近但又不完全一致。研究结果差异可能与测量方法、统计方法、控制因素、测试人群等因素有关。此外，本研究根据感知行为理论，纳入了食品环境风险感知对青少年体质的影响。研究结果显示，不同 BMI 指数的青少年在时间、功能、社会风险感知上有显著性差异，根据前人研究，懒于出行[17]、食物偏好[18]、社交饮食[19]可能是导致青少年肥胖发生的重要原因。

为深入探究青少年体质与食物环境及生活习惯之间的关系，本研究进一步对青少年 BMI 指数与体力活动特征、久坐时长、睡眠时长、乘车时长、食物环境状况进行了相关性分析。研究结果显示，青少年 BMI 指数与生活类体力活动强度、非工作日静坐时长、睡眠时间具有相关性。大量研究表明，睡眠时长过长或过短、静坐时间过长、休闲性体力活动强度低都与肥胖有着相关性[20] [21]。近年来，随着环境健康学、环境心理学研究的深入，较为前沿的研究证明，主观食物环境对超重的影响作用于全体居民，客观食物环境对超重的影响仅作用于低收入群体[22]。其原因是因为低收入群体所居住的社区中，便利店数量更多[23] [24]，社区中便利店的可及性会增加超重肥胖的危险性[25]，且以售卖包装食品为主的便利店，

主要供应含糖饮料、零食、糖果等,多为能量密度高的不健康食品[26],所以对低收入群体有着较大影响。在此基础上,本文进一步对 BMI 指数的产生原因进行了回归分析,结果显示交通性体力活动和不健康饮食环境对青少年 BMI 有影响,工作日睡眠时长对 BMI 无影响。

综上所述,通过本研究可以发现我国青少年体质状况在性别、民族、是否为独生子女、父母文化水平方面均无差异性,在交通出行时间、休闲性体力活动和不健康饮食环境方面存在显著性差异。相关和回归分析结果表明,导致青少年肥胖的原因主要集中在交通性体力活动和不健康饮食环境 2 方面。但由于本研究未控制饮食行为等健康因素影响,该结论需要在更进一步的研究中进一步加以验证,目前需谨慎使用。总之,对于青少年食物环境、体力活动与体质状况相关性的研究还需要更为全面的研究实践与探索,在后续研究中会重点关注健康行为等因素的影响。

基金项目

国民体质健康与体育产业研究中心 2021 年度科研项目“城市建成区环境暴露与景观特征对居民体力活动水平的影响研究”(GT-02202117);自贡市哲学社会科学重点研究基地运动与健康创新研究中心 2021 年度科研项目“城市居民活动空间智慧化建设与健身行为科学化研究”(YDJKY21-04);自贡市哲学社会科学重点研究基地健康人文研究中心 2021 年度科研项目“食物健康环境、青少年食品安全风险感知与体质的关系研究”(JKYW-2021-17)。

参考文献

- [1] 马冠生. 中国儿童肥胖报告[M]. 北京: 人民卫生出版社, 2017.
- [2] Al-Mallah, M., Sakr, S. and Al-Qunaibet, A. (2018) Cardiorespiratory Fitness and Cardiovascular Disease Prevention: An Update. *Current Atherosclerosis Reports*, **20**, Article No. 1. <https://doi.org/10.1007/s11883-018-0711-4>
- [3] Henriksson, H., Henriksson, P., Tynelius, P., et al. (2020) Cardiorespiratory Fitness Muscular Strength and Obesity in Adolescence and Later Chronic Disability Due to Cardiovascular Disease: A Cohort Study of 1 Million Men. *European Heart Journal*, **41**, 1503-1510. <https://doi.org/10.1093/eurheartj/ehz774>
- [4] 任珊珊, 万芹, 尹小俭, 吴慧攀, 王进贤, 张祥, 侯宇欣. 中国儿童青少年体力活动与营养状况的相关性[J]. 中国学校卫生, 2022(1): 14-18.
- [5] 杨舒仪, 谢润生, 邓煜盛, 宗一楠, 刘丽, 郜艳晖, 梁健平, 杨杰文, 杨翌. 百度地图在中学生致肥胖食物环境研究中的应用[J]. 中国学校卫生, 2018, 39(7): 990-992.
- [6] 熊素红, 张全成. 越近越诱惑? 感知食物空间距离对消费欲望的影响[J]. 心理科学, 2021, 44(2): 398-404.
- [7] 曹俊方. 我国省会城市儿童青少年体力活动状况及其影响因素的研究[D]: [硕士学位论文]. 上海: 华东师范大学, 2020.
- [8] Ainsworth, B.E., Haskell, W.L., Whitt, M.C., et al. (2000) Compendium of Physical Activities: An Update of Activity Codes and Met Intensities. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, **32**, S498-S516. <https://doi.org/10.1097/00005768-200009001-00009>
- [9] Thivel, D., Aucouturier, J., Doucet, E., et al. (2013) Daily Energy Balance in Children and Adolescents. Does Energy Expenditure Predict Subsequent Energy Intake? *Appetite*, **60**, 58-64. <https://doi.org/10.1016/j.appet.2012.09.022>
- [10] Holsten, J.E. (2009) Obesity and the Community Food Environment: A Systematic Review. *Public Health Nutr*, **12**, 397-405.
- [11] Ni Mhurchu, C., Vandevijvere, S., Waterlande, R.W., et al. (2013) Monitoring the Availability of Healthy and Unhealthy Foods and Non-Alcoholic Beverages in Community and Consumer Retail Food Environments Globally. *Obesity Reviews*, **14**, 108-119. <https://doi.org/10.1111/obr.12080>
- [12] Kelly, B., Flood, V.M. and Yeatman, H. (2011) Measuring Local Food Environments: An Overview of Available Methods and Measures. *Health Place*, **17**, 1284-1293. <https://doi.org/10.1016/j.healthplace.2011.08.014>
- [13] Mayer, K. (2009) Childhood Obesity Prevention: Focusing on the Community Food Environment. *Family & Community Health*, **32**, 257-270. <https://doi.org/10.1097/FCH.0b013e3181ab3c2e>
- [14] Zhu, Z., Tang, Y., Zhuang, J., et al. (2019) Physical Activity, Screen Viewing Time, and Overweight/Obesity among Chinese Children and Adolescents: An Update from the 2017 Physical Activity and Fitness in China—The Youth

- Study. *BMC Public Health*, **19**, Article No. 197. <https://doi.org/10.1186/s12889-019-6515-9>
- [15] da Silva, C., van Hees, V.T., Ramires, V.V., *et al.* (2014) Physical Activity Levels in Three Brazilian Birth Cohorts as Assessed with Raw Triaxial Wrist Accelerometry. *International Journal of Epidemiology*, **43**, 1959-1968. <https://doi.org/10.1093/ije/dyu203>
- [16] 朱一民, 朱文丽. 社区食物环境与儿童肥胖的定性循证研究[J]. 中国学校卫生, 2021, 42(11): 1613-1615.
- [17] 王苏, 王晓成, 程景民. 山西省大学生外卖点餐相关因素及与超重肥胖的关系[J]. 中国学校卫生, 2021, 42(12): 1829-1832.
- [18] 董晓杰, 王晓晨, 朱会卷, 朱英, 苏丽琴, 董兵. 淄博市某地区青少年超重肥胖流行现状及其影响因素[J]. 环境卫生学杂志, 2019, 9(6): 577-582.
- [19] 高仙, 王惠君, 张伋, 秦京宁, 王志颖. 社交网络和运动相关行为对儿童青少年肥胖的影响[J]. 中国健康教育, 2018, 34(8): 757-760.
- [20] 温煦, 许世全. 睡眠时间、身体活动水平与肥胖的关系初探[J]. 中国运动医学杂志, 2009, 28(4): 367-371.
- [21] 那晓娜, 朱珠, 陈阳阳, 王东平, 王浩杰, 宋阳, 马晓川, 王培玉, 刘爱萍. 身体活动、静坐行为的时间分布与肥胖的关系[J]. 北京大学学报(医学版), 2020, 52(3): 486-491. <https://doi.org/10.19723/j.issn.1671-167X.2020.03.014>
- [22] 严亚磊, 于涛. 食物环境对不同收入群体生理健康的影响差异——以南京市为例[J]. 现代城市研究, 2020(11): 110-117.
- [23] Powell, L.M., Slater, S., Mirtcheva, D., *et al.* (2007) Food Store Availability and Neighborhood Characteristics in the United States. *Preventive Medicine*, **44**, 189-195. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2006.08.008>
- [24] Moore, L.V. and Diez Roux, A.V. (2006) Associations of Neighborhood Characteristics with the Location and Type of Food Stores. *The American Journal of Public Health*, **96**, 325-331. <https://doi.org/10.2105/AJPH.2004.058040>
- [25] Bodor, J.N., Rice, J.C., Farley, T.A., *et al.* (2010) The Association between Obesity and Urban Food Environments. *Journal of Urban Health*, **87**, 771-781. <https://doi.org/10.1007/s11524-010-9460-6>
- [26] Glanz, K., Sallis, J.F., Saelens, B.E., *et al.* (2007) Nutrition Environment Measures Survey in stores (NEMS-S): Development and Evaluation. *American Journal of Preventive Medicine*, **32**, 282-289. <https://doi.org/10.1016/j.amepre.2006.12.019>