

3~6 岁儿童超重肥胖的时空变化与关联因素分析

王欢¹, 李晨妍²

1. 国家体育总局体育科学研究所, 北京 100061; 2. 北京大学国际医院

摘要: **目的** 描述 2000—2020 年我国 3~6 岁儿童超重肥胖在时间维度及城乡、不同流行区域空间维度上的变化特征,并基于 2020 年横断面数据分析其相关因素及交互作用,为制定儿童肥胖防控策略提供科学依据。**方法** 基于 2000、2005、2010、2014 和 2020 年全国国民体质监测中 3~6 岁儿童数据,分析超重肥胖的时空变化趋势。采用多层 logistic 回归模型,探讨城镇化水平、家庭环境和个体行为因素与儿童超重/肥胖的关联,并检验交互作用。**结果** 2000—2020 年,中国 3~6 岁儿童超重肥胖率由 15.8% 升至 23.8%,肥胖率由 3.9% 升至 7.2%。农村地区增幅高于城市,城乡差距逐渐缩小。不同流行区域变化存在异质性:高流行区域始终维持较高水平并平稳上升,中流行区域增速最快,低流行区域增幅相对较缓。城镇化率与儿童超重/肥胖风险呈正相关($OR=1.008$, $P<0.05$)。年龄增长($OR=1.233$)、男性($OR=1.232$)及较长屏幕时间均与超重/肥胖风险增加相关($P<0.05$)。与 <20 min/d 相比,屏幕时间为 $20\sim40$ min/d($OR=1.128$)及 >40 min/d($OR=1.276$)的儿童超重/肥胖风险均显著升高($P<0.05$)。交互分析显示,在城镇化率 $\geq 70\%$ 的地区,屏幕时间与超重/肥胖的关联更为显著($P<0.05$)。**结论** 中国 3~6 岁儿童超重肥胖率持续上升,且城乡及不同流行区域增速存在差异。儿童肥胖的发生是城镇化环境因素与个体行为因素共同作用的结果。未来防控策略应在关注家庭和个体行为干预的同时,强化结构性环境改善,推动“环境-行为”协同促进的综合干预路径。

关键词: 超重; 肥胖; 城镇化; 交互效应; 屏幕时间; 儿童

中图分类号: R179 文献标识码: A 文章编号: 1008-6579(2026)07-0720-06 doi:10.11852/zgetbjzz2025-0665

Spatiotemporal trends and associated factors of overweight and obesity among Chinese children aged 3 to 6 years

WANG Huan¹, LI Chenyan²

1. China Institute of Sport Science, Beijing 100061, China; 2. Peking University International Hospital

Abstract: **Objective** To describe the temporal trends and spatial patterns of overweight and obesity among Chinese children aged 3 - 6 years from 2000 to 2020 across urban-rural settings and regions with different epidemic levels, and to examine associated factors and their interaction effects using cross-sectional data from 2020, so as to provide scientific reference for making strategies for the prevention and control of childhood obesity. **Methods** Data on children aged 3 - 6 years were obtained from five rounds of the National Physical Fitness Surveillance conducted in 2000, 2005, 2010, 2014, and 2020. Spatiotemporal trends in overweight and obesity were described. Multilevel logistic regression models were used to examine the associations of urbanization level, family environment, and individual behavioral factors with overweight/obesity, and to test interaction effects. **Results** From 2000 to 2020, the prevalence of overweight and obesity among Chinese children aged 3 - 6 years increased from 15.8% to 23.8%, while the prevalence of obesity alone rose from 3.9% to 7.2%. The increase was greater in rural than in urban areas, resulting in a gradual narrowing of the urban-rural gap. Substantial regional difference was observed: prevalence remained consistently high and increased steadily in high-prevalence regions, increased most rapidly in medium-prevalence regions, and rose more slowly in low-prevalence regions. Urbanization level was positively associated with the risk of overweight/obesity ($OR=1.008$, $P<0.05$). Older age ($OR=1.233$), boys ($OR=1.232$), and longer screen time were all associated with a higher risk of overweight/obesity ($P<0.05$). Compared with screen time of <20 min/d, screen time of $20\sim40$ min/d ($OR=1.128$) and >40 min/d ($OR=1.276$) was significantly associated with an increased risk of overweight/obesity ($P<0.05$). Interaction analysis further showed that the association between screen time and overweight/obesity was stronger in regions with an urbanization rate of $\geq 70\%$ ($P<0.05$). **Conclusions** The prevalence of overweight and obesity among Chinese children aged 3 - 6 continues to rise, with significant disparities in growth rates observed across urban-rural areas and different geographic regions. Childhood obesity is driven by the interplay between urbanization-related environmental factors and individual behaviors. Future

基金项目: 国家体育总局体育科学研究所基本业务费项目(24-58)

作者简介: 王欢(1972—),女,博士,研究员,主要研究方向为体质与健康促进。

prevention and control strategies should prioritize household and individual interventions while strengthening structural environmental improvements, thereby promoting a comprehensive intervention pathway characterized by environment-behavior synergy.

Keywords: overweight; obesity; urbanization; interaction effect; screen time; children

近年来,儿童超重与肥胖已成为全球公共卫生的重要挑战,且在儿童和青少年人群中呈持续上升趋势^[1]。据 WHO 估计,全球约 3 900 万名 5 岁以下儿童处于超重或肥胖状态^[2]。3~6 岁学龄前儿童处于生长发育和行为习惯养成的关键期,因此也是我国肥胖防控的重点人群。然而,目前关于学龄前儿童超重肥胖的时空变化及其相关因素的系统研究仍较有限,尤其缺乏对社会结构性环境与儿童个体行为共同作用的分析。

随着我国城镇化的不断推进,各地区在社会经济条件、生活方式结构和空间环境特征等方面呈现显著差异,这些结构性变化可能通过影响儿童的日常活动模式和行为习惯而作用于肥胖风险^[3]。因此,探索儿童超重肥胖的时间和地域空间变化趋势,并识别城镇化背景下环境因素与个体行为因素的关联,可为理解我国学龄前儿童肥胖的现状特点和风险情境、制定精准的防控策略提供重要科学依据。

1 资料与方法

1.1 数据来源与样本说明 本研究数据来源于 2000、2005、2010、2014 和 2020 年国民体质监测的 3~6 岁幼儿数据,248 752 名幼儿纳入最终分析。历次监测均通过伦理审批,幼儿及其父母或主要照顾人均知情同意。

1.2 指标定义 1)身高、体重测量:按照《国民体质监测工作手册》的测试方法(国家国民体质监测中心,2021)^[4]和统一器材测量。2)超重肥胖评价标准:计算体质量指数(body mass index, BMI), $BMI = \text{体重(kg)} / \text{身高}^2(\text{m}^2)$ 。依据我国卫健委 2022 年发布的卫生行业标准(WS/T 423 7 岁以下儿童生长标准)对 3~6 岁幼儿进行超重和肥胖状况判定^[5]。3)空间的区域定义:根据国家卫生健康委等六部门联合印发的《儿童青少年肥胖防控实施方案》(国卫办疾控发[2020]16 号),将全国各省(区、市)划分为高、中、低三个流行水平地区。4)城镇化率:本研究从人口学角度,按国家统计局的计算方式(公式如下),获取全国、31 省(区、市)各监测年份相应常住人口的城镇化率。数据来源于国家各省统计年鉴(中华人民共和国国家统计局)。

$$\text{城镇化率}(\%) = \frac{\text{城镇人口}}{\text{总人口}} \times 100\%$$

5)人均可支配收入是指居民能够自由支配的收入,摘取全国、31 省(区、市)以及分城乡的居民人均可

支配收入数据(中华人民共和国国家统计局,1999—2022)。6)儿童家庭和个体指标:父母态度与行为变量:包括父母对儿童运动的重视程度、对儿童运动量是否充足的主观评价、父母身高和体重、健身习惯、参与儿童运动的频率等进行自我报告。儿童个体行为变量:包括过去一个月中高强度身体活动(moderate-to-vigorous physical activity, MVPA)时间、屏幕时间、睡眠时长等指标,均基于父母填写的问卷数据。儿童家庭和个体指标来源于 2020 年《第五次国民体质监测问卷(幼儿版)》,由国家体育总局科研团队统一组织编制并实施。问卷涵盖家庭环境、家长认知态度及儿童生活行为等维度。相关行为与家长态度条目在前期验证性研究中显示具有良好的信效度,内部一致性 Cronbach's α 系数为 0.70~0.85。

1.3 统计学方法 采用 SPSS 26.0 进行统计分析。对 2000—2020 年各轮次监测数据中的 3~6 岁儿童的基本人口学特征和体重采用频数(%)进行描述。采用 χ^2 检验比较不同性别、城乡、年龄及流行区域组间超重和肥胖率的差异。不同年份超重和肥胖率的趋势通过将年份作为有序变量纳入 logistic 回归模型进行检验。超重肥胖的关联因素分析采用多层 logistic 回归模型,以儿童是否超重/肥胖(二分类变量)为因变量。自变量设置儿童个体为第一层(Level 1),家庭为第二层(Level 2),地区城镇化水平为第三层(Level 3),以反映儿童个体嵌套于家庭及地区环境中的层级结构特征。在地区层设置随机截距项,以控制地区间基线风险差异;个体层、家庭层及地区层变量作为固定效应进入模型。在最终模型中进一步引入屏幕行为时间与城镇化水平(Level 3 $\times$ Level 1)的交互项,评估环境因素与个体行为之间的跨层交互效应。 $P < 0.05$ 为差异有统计学意义。

鉴于 2020 年的 MVPA、屏幕行为等问卷指标存在一定比例的缺失。为减少缺失数据带来的偏倚,采用多重插补方法对关键自变量进行填补。随后以插补数据集进行主分析,并以完整案例样本开展敏感性分析,两类结果方向一致。

2 结果

2.1 研究对象的基本特征 2000—2020 年研究对象的样本量见表 1。其中男女性别比、各年龄段比例、城乡比例、三大肥胖流行区域的比例基本均衡。

表 1 研究对象的基本信息(例, %)

Tab. 1 Basic information of preschool children during the National Physical Fitness Surveillance from 2000 to 2020(n, %)

变量	分组	2000 年	2005 年	2010 年	2014 年	2020 年
		(n=52 198)	(n=54 265)	(n=50 996)	(n=50 676)	(n=39 516)
性别	男	26 243(50.3)	27 133(50.0)	25 536(50.1)	25 364(50.1)	19 704(49.9)
	女	25 955(49.7)	27 132(50.0)	25 460(49.9)	25 312(49.9)	19 812(50.1)
年龄(岁)	3~	13 054(25.0)	13 784(25.4)	12 752(25.0)	12 538(24.7)	10 017(25.4)
	4~	13 303(25.5)	13 766(25.3)	12 852(25.2)	12 892(25.4)	10 241(25.9)
	5~	13 496(25.9)	14 028(25.9)	12 834(25.2)	12 905(25.5)	10 287(26.0)
	6~<7	12 345(23.6)	12 687(23.4)	12 558(24.6)	12 341(24.4)	8 971(22.7)
居住地	城镇	26 468(50.7)	27 501(50.7)	25 699(50.4)	25 440(50.2)	19 948(50.5)
	乡村	25 730(49.3)	26 764(49.3)	25 297(49.6)	25 236(49.8)	19 568(49.5)
三大流行区域	低流行水平	13 222(25.3)	13 622(25.1)	13 072(25.6)	12 928(25.5)	10 443(26.4)
	中流行水平	18 620(35.7)	19 837(36.6)	17 948(35.2)	18 164(35.8)	13 777(34.9)
	高流行水平	20 356(39.0)	20 806(38.3)	19 976(39.2)	19 584(38.7)	15 296(38.7)

2.2 超重肥胖率的时间和空间变化 2000—2020 年,中国幼儿超重肥胖率由 15.8% 上升至 23.8%,其中肥胖率由 3.9% 上升至 7.2%,呈持续攀升的趋势($P_{趋势} < 0.001$)。城镇幼儿超重肥胖率由 17.7%

升至 24.4%,乡村由 13.8% 升至 23.2%。调整年龄、性别后,城镇和乡村幼儿超重肥胖率的比值比(OR)由 2000 年的 1.35(95%CI:1.29~1.41)降至 2020 年的 1.06(95%CI:1.02~1.12)。见表 2 和图 1。

表 2 2000—2020 年中国 3~6 岁儿童超重和肥胖率(%)

Tab. 2 Changes in overweight and obesity prevalence of Chinese preschool children aged 3 to 6 years from 2000 to 2020(%)

	合计	男	女	3 岁~	4 岁~	5 岁~	6~<7 岁	城镇	乡村
超重+肥胖									
2000 年	15.8(15.5,16.1)	16.3(15.8,16.7)	15.4(14.9,15.8)	20.6(19.9,21.3)	16.5(15.9,17.2)	14.2(13.6,14.8)	11.8(11.2,12.4)	17.7(17.3,18.2)	13.8(13.4,14.2)
2005 年	18.4(18.1,18.8)	18.8(18.4,19.3)	18.1(17.6,18.5)	23.2(22.5,23.9)	18.1(17.5,18.8)	16.8(16.2,17.5)	15.4(14.8,16.0)	20.5(20.1,21.0)	16.3(15.8,16.7)
2010 年	21.0(20.7,21.4)	21.8(21.3,22.4)	20.2(19.7,20.7)	24.1(23.3,24.8)	21.1(20.4,21.9)	19.4(18.8,20.1)	19.4(18.7,20.1)	23.1(22.6,23.6)	18.9(18.4,19.3)
2014 年	21.6(21.2,21.9)	22.5(22.0,23.0)	20.6(20.1,21.1)	22.4(21.7,23.2)	20.9(20.2,21.6)	21.1(20.4,21.8)	21.9(21.1,22.6)	22.9(22.4,23.4)	20.2(19.7,20.7)
2020 年	23.8(23.4,24.2)	25.1(24.5,25.7)	22.5(21.9,23.1)	22.0(21.2,22.8)	23.5(22.7,24.3)	25.1(24.3,26.0)	24.7(23.8,25.6)	24.4(23.8,25.0)	23.2(22.6,23.8)
P 值*	<0.001	<0.001	<0.001	<0.037	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001
肥胖									
2000 年	3.9(3.7,4.0)	4.2(3.9,4.4)	3.5(3.3,3.8)	4.8(4.4,5.1)	4.3(4.0,4.7)	3.4(3.1,3.7)	2.8(2.6,3.1)	4.3(4.1,4.6)	3.4(3.2,3.6)
2005 年	5.4(5.2,5.6)	6.0(5.7,6.2)	4.8(4.6,5.1)	5.8(5.5,6.2)	5.0(4.7,5.4)	5.3(4.9,5.7)	5.3(4.9,5.7)	6.0(5.8,6.3)	4.7(4.5,5.0)
2010 年	6.2(5.9,6.5)	6.9(6.6,7.3)	5.4(5.2,5.7)	6.1(5.7,6.6)	6.1(5.7,6.5)	5.9(5.5,6.4)	6.6(6.2,7.0)	6.7(6.4,7.0)	5.6(5.4,5.9)
2014 年	6.6(6.4,6.8)	7.4(7.1,7.7)	5.8(5.5,6.1)	6.2(5.8,6.6)	5.9(5.5,6.3)	6.8(6.4,7.2)	7.6(7.2,8.1)	7.1(6.8,7.4)	6.2(5.9,6.5)
2020 年	7.2(6.9,7.4)	7.9(7.6,8.3)	6.4(6.1,6.7)	4.9(4.5,5.3)	6.7(6.2,7.2)	8.6(8.0,9.1)	8.6(8.1,9.2)	7.2(6.9,7.6)	7.1(6.7,7.5)
P 值*	<0.001	<0.001	<0.001	<0.193	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001

注: * P 值为回归模型的线性趋势检验结果。括号内为检出率的 95%CI。

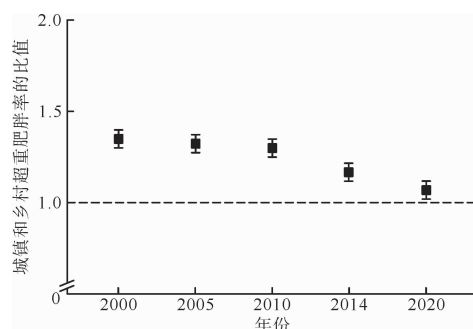


图 1 2000—2020 年 3~6 岁儿童超重和肥胖率城乡差异比值的变化

Fig. 1 Prevalence of overweight and obesity among preschool children in urban and rural areas from 2000 to 2020 and the changes of urban-rural disparity

2000—2020 年中国 3~6 岁幼儿超重与肥胖流行率的区域分析表明,与低流行区域相比,中流行区域的超重肥胖率增幅最为显著,其年增长速率与绝对增长量均居于三者之首,成为该时期内肥胖流行率增长最快的区域。高流行区域在 2014 年有下降趋势。见表 3 和图 2、3。

2.3 关联因素分析 在整合幼儿个体行为、家庭特征与城镇化水平的多层面 logistic 回归模型中,个体层面的较高年龄(OR=1.233)和男性(OR=1.232)均与更高的超重/肥胖风险相关。与屏幕时间<20min/d 相比,20~40min/d(OR=1.128)及>40min/d(OR=1.276)均与超重/肥胖风险升高相关。

表 3 2000—2020 年中国不同区域 3~6 岁儿童超重和肥胖率
Tab. 3 Changes in overweight and obesity prevalence
of Chinese preschool children aged 3 to 6 years
in different regions from 2000 to 2020

指标	年份	三大流行区域		
		低流行水平	中流行水平	高流行水平
超重肥胖率	2000 年	14.9(14.3,15.5)	14.6(14.1,15.1)	17.5(17.0,18.0)
	2005 年	15.2(14.6,15.8)	17.8(17.3,18.3)	21.2(20.6,21.7)
	2010 年	15.9(15.3,16.6)	19.9(19.3,20.5)	25.3(24.7,25.9)
	2014 年	15.6(14.9,16.2)	22.5(21.9,23.1)	24.7(24.1,25.3)
	2020 年	17.7(17.0,18.5)	24.5(23.8,25.2)	27.3(26.6,28.0)
	P 值*	<0.001	<0.001	<0.001
肥胖率	2000 年	3.8(3.5,4.1)	3.7(3.4,4.0)	4.0(3.8,4.3)
	2005 年	4.9(4.5,5.3)	4.7(4.4,5.0)	6.4(6.0,6.7)
	2010 年	4.3(4.0,4.7)	5.2(4.8,5.5)	8.3(8.0,8.7)
	2014 年	4.3(4.0,4.7)	6.7(6.4,7.1)	8.0(7.7,8.4)
	2020 年	4.6(4.2,5.1)	7.0(6.6,7.4)	9.0(8.6,9.5)
	P 值*	0.066	<0.001	<0.001

注：* P 值为回归模型的线性趋势检验结果。括号内为检出率的 95%CI。

家庭层面的父母体重超标与儿童超重/肥胖风险升高显著相关(OR=1.290~2.205)。地区城镇化水

平也呈现关联性,城镇化率每增加 1 个百分点,儿童超重/肥胖风险相应升高(OR=1.008)。

本研究亦检验了不同层面的交互作用,其中城镇化率×屏幕时间的交互项具有显著意义($P<0.05$)。当城镇化率 $\geq 70\%$ 且屏幕时间 $\geq 20\text{min/d}$ 时,儿童超重/肥胖风险显著升高,呈现明显的“环境-行为放大效应”。见表 4。

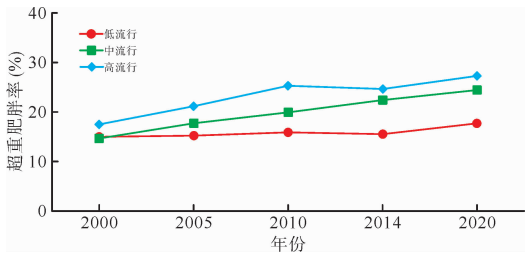


图 2 2000—2020 年高、中、低三大流行区幼儿超重肥胖变化趋势折线图

Fig. 2 Trend lines of overweight and obesity across different years in high-, medium-, and low-prevalence regions

区域	省(区、市)	2000年	2005年	2010年	2014年	2020年	率差
低流行水平 (8)	广西	3.5	4.1	5.1	3.0	6.5	3.0
	海南	6.5	3.8	4.6	5.0	4.3	-2.2
	云南	1.0	3.2	2.6	4.0	2.5	1.5
	青海	1.7	3.5	3.9	5.6	6.2	4.5
	广东	3.8	2.7	4.3	3.5	4.7	0.8
	西藏	5.6	9.7	5.8	4.9	3.7	-1.9
	贵州	2.2	3.0	4.1	3.3	5.3	3.1
	四川	5.7	9.3	4.3	4.8	3.7	-2.0
中流行水平 (11)	湖南	2.1	5.0	4.0	5.8	8.7	6.6
	甘肃	2.2	2.8	3.6	6.0	3.3	1.1
	浙江	3.7	4.7	6.1	5.9	5.3	1.8
	福建	5.7	7.1	8.2	5.8	4.8	-1.0
	新疆	4.0	5.3	4.7	8.5	14.4	10.4
	湖北	2.1	3.1	3.9	5.4	6.9	4.9
	安徽	4.3	4.6	4.0	5.3	8.1	3.8
	宁夏	3.7	2.2	3.0	6.3	6.4	2.7
	河南	1.9	4.6	6.8	8.2	6.9	5.0
	江南	10.1	7.4	6.1	5.1	5.7	-4.4
	重庆	1.5	4.4	6.5	12.8	6.9	5.4
高流行水平 (12)	陕西	2.2	3.3	4.0	4.7	6.4	4.2
	北京	4.1	5.8	6.5	6.0	6.3	2.2
	吉林	2.7	7.8	9.1	11.0	10.7	8.1
	天津	6.5	8.5	11.7	7.5	4.8	-1.7
	山西	1.7	3.5	4.3	3.8	6.2	4.5
	上海	2.4	7.3	8.5	7.2	6.7	4.3
	内蒙古	3.2	3.6	10.7	5.8	12.0	8.7
	辽宁	9.5	7.2	9.7	9.4	11.2	1.6
	黑龙江	4.6	7.4	12.2	14.0	10.8	6.2
	江苏	3.8	7.7	4.9	8.3	13.4	9.6
	山东	3.9	10.5	10.2	9.1	7.3	3.3
	河北	2.1	4.0	8.4	9.4	12.5	10.4

注：红色越深代表超重和肥胖率越高,绿色越深代表超重和肥胖率越低。率差为 2020 年与 2000 年的差值。

图 3 2000—2020 年高、中、低三大流行区幼儿超重肥胖变化热图

Fig. 3 Heatmap of overweight and obesity across different years in high-, medium-, and low-prevalence regions

3 讨 论

3.1 快速城镇化背景下儿童肥胖率上升的宏观解释 过去 20 年,中国 3~6 岁儿童超重与肥胖率持续上升,且城乡差异显著缩小。研究显示,农村地区增长速度明显加快,儿童肥胖已从传统意义上的“城

市病”扩展为普遍性的全国公共健康挑战。这一趋势与既往研究一致^[6-7],表明我国儿童肥胖在不同地区呈同步上升态势。

本研究进一步观察到,学龄前儿童的区域流行模式与学龄阶段高度一致,提示“致胖环境”可能在更早阶段便已形成。高流行区域的高能量饮食暴露、

表 4 城镇化率、父母特征、个体特征与超重/肥胖的综合关系

Tab. 4 Combined association of macro-level indicators, parental characteristics, and individual characteristics with overweight/obesity

变量	β 值	频数	OR 值	95%CI	P 值
城镇化率	0.008	39 516	1.008	1.002~1.014	0.005
年龄	0.210	39 516	1.233	1.184~1.284	<0.001
性别(男)	0.208	39 516	1.232	1.127~1.346	<0.001
父亲体重等级					
正常		12 607			<0.001
超重	0.443	11 654	1.556	1.402~1.728	<0.001
肥胖	0.791	4 309	2.205	1.933~2.516	<0.001
母亲体重等级					
正常		22 189			<0.001
超重	0.531	4 582	1.700	1.524~1.897	<0.001
肥胖	0.255	1 799	1.290	1.084~1.536	0.005
屏幕时间(min/d)					
<20		10 614			0.002
20~40	0.121	15 046	1.128	1.015~1.254	0.025
>40	0.246	8 499	1.276	1.134~1.442	0.006
城镇化率×屏幕时间					0.039
城镇化率<70%×屏幕时间 20~40min/d	0.118	9 696	1.125	0.936~1.353	0.208
城镇化率<70%×屏幕时间>40min/d	0.128	5 198	1.136	0.994~1.299	0.061
城镇化率≥70%×屏幕时间 20~40min/d	0.130	3 821	1.139	1.005~1.291	0.042
城镇化率≥70%×屏幕时间>40min/d	0.191	2 807	1.210	1.033~1.418	0.018

生活方式静态化等环境特征已在幼儿阶段显现,并在后续年龄段持续累积。中流行区域则呈现典型的“转型加速”特征:家庭可支配收入提升、食品市场现代化以及生活模式静态化速度快于干预体系的发展速度,使幼儿暴露于快速形成的“致胖环境”中。

从宏观层面来看,城镇化水平与儿童超重/肥胖风险显著相关。这一结果与国内外研究相符^[8-10],提示随着经济发展、交通机动化和空间结构重构,儿童的日常行为模式正受到深刻影响。相较于单一的经济指标(如收入),城镇化作为多维度结构性指标,反映住房条件、基础设施、公共服务和生活方式等系统性变迁,因而对儿童健康的综合影响更为显著。

3.2 家庭特征与个体行为对于儿童超重/肥胖的多重累积效应 本研究发现,父母体重超标与儿童超重/肥胖显著相关,进一步支持“体重代际关联”现象。除遗传因素外,家庭饮食结构、身体活动模式及健康意识是关键的行为传递路径。超重父母通常倾向于低活动、高能量饮食,导致儿童在早期即暴露于“能量摄入高、消耗低”的家庭环境。此外,一些父母可能低估儿童肥胖风险,延误了生活方式干预的最佳时机^[11]。

在个体层面,年龄增长与较高的肥胖风险相关,显示生理特点与行为特征可能具有累积性影响。随着年龄增长,儿童接触加工食品和屏幕娱乐的机会增加,而活动时间相对减少,使不健康行为更易固化。此外,屏幕时间与肥胖风险呈正相关,提示静态

行为对学龄前儿童体重状态具有显著影响^[12]。性别差异方面,男童的风险高于女童,这可能与能量摄入偏好、屏幕使用习惯以及活动结构差异有关^[13]。提示干预策略应充分考虑性别敏感性,在饮食管理与久坐行为控制上制定差异化措施。

3.3 环境因素与屏幕行为对于儿童超重/肥胖的交互效应 本研究发现,城镇化水平与儿童屏幕时间对超重/肥胖风险存在显著的交互作用。具体而言,相较于城镇化率较低的地区,在城镇化率≥70%的地区,屏幕时间为 20~40 min/d 及>40 min/d 的儿童,其超重/肥胖风险增加的幅度更为显著。这表明,高城镇化水平对屏幕行为与儿童超重/肥胖之间的正向关联具有效应修饰作用。

高城镇化地区通常存在户外空间紧缩、交通机动化提高、居住密度增加^[14]以及家庭结构小型化等特点,使儿童日常活动空间和机会受限^[15]。同时,城市家庭电子设备普及度高、学龄前儿童更早接触屏幕,使静态行为更易累积。此结果可借助“情境放大理论”进行解释,即特定环境会强化或放大不健康行为的风险^[16];同时“行为易感性模型”也提示部分儿童对屏幕刺激更敏感,在不利环境中更易形成久坐-超重的循环^[17]。

3.4 创新性与局限性 本研究通过时间尺度与空间尺度的双维度分析,系统呈现 2000—2020 年中国 3~6 岁儿童超重肥胖的时空变化模式,同时揭示城

乡、流行区域的区域差异,为理解学龄前儿童肥胖的长期变化提供了详实证据,也为从环境与行为交互视角理解儿童肥胖风险提供了新的分析框架。但本研究交互分析基于横断面数据,无法推断因果。各因素之间的关联无法解释时间先后或机制路径,需要纵向研究进一步验证。部分行为变量采用自我报告或家长报告,可能存在测量偏差。此外,行为变量(如 MVPA、屏幕时间)存在缺失,尽管采用了多重插补并进行了完整案例敏感性分析,但缺失仍可能引入选择偏倚。

综上,2000—2020 年 3~6 岁儿童的超重与肥胖率持续上升,城乡差异逐渐缩小。中流行区域在 2000—2020 年间的快速增长,揭示了儿童肥胖是一个从生命早期开始、受宏观社会环境驱动的公共卫生问题。未来防控应聚焦“生命早期”关键窗口,并对“中流行区域”实施精准干预,推动“环境-行为”协同驱动的健康促进体系。

利益冲突声明 本文不存在利益冲突

数据可用性声明 本研究数据包含了参与者的个人信息、健康状况等敏感内容。在整个研究过程中,研究团队采取了多重数据保护措施,如数据加密、匿名化处理等,以确保数据的安全性和保密性。鉴于数据的敏感性质,无法公开原始数据。

参考文献

- [1] Zhang X, Liu J, Ni Y, et al. Global prevalence of overweight and obesity in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis[J]. JAMA Pediatr, 2024, 178(8): 800-813.
- [2] World Health Organization. Obesity and overweight: Key facts[EB/OL]. Geneva: World Health Organization, 2024. <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>.
- [3] Min J, Tam V, Mayne S. Pediatric obesity during COVID-19: The role of neighborhood social vulnerability and collective efficacy[J]. Int J Obes, 2024, 48(4): 550-556.
- [4] 国家国民体质监测中心.《第五次国民体质监测公报》[EB/OL]. (2021-12-30)[2023-01-27]. <https://www.ciiss.cn/tzgg/info/2021/32030.html>.
- [5] 国家卫生健康委员会. 7 岁以下儿童生长标准: WS/T 423—2022[S]. 北京: 中国标准出版社, 2022.
- [6] Song Y, Ma J, Wang HJ, et al. Secular trends of obesity prevalence in Chinese children from 1985 to 2010: Urban-rural disparity[J]. Obesity, 2015, 23(2): 448-453.
- [7] Zhang YX, Wang ZX, Zhao JS, et al. Prevalence of overweight and obesity among children and adolescents in Shandong, China: Urban-rural disparity[J]. J Trop Pediatr, 2016, 62(4): 293-300.
- [8] 林卓才. 基于面板数据的我国国民体质健康的时空分异研究[D]. 金华: 浙江师范大学, 2021. Lin ZC. Spatial and temporal differentiation of national physical fitness and health in China based on panel data[D]. Jin-hua: Zhejiang Normal University, 2021. (in Chinese)
- [9] 李娟, 谢小莲, 张文霞, 等. 宁夏 2000—2014 年中小学生超重肥胖与社会经济状况的关系[J]. 中国学校卫生, 2020, 41(6): 925-928. Li J, Xie XL, Zhang WX, et al. Association between overweight, obesity and socioeconomic development among Ningxia students from 2000 to 2014[J]. Chin J Sch Health, 2020, 41(6): 925-928. (in Chinese)
- [10] Hossain MB, Khan JR, Adhikary AC, et al. Association between childhood overweight/obesity and urbanization in developing countries: Evidence from Bangladesh[J]. J Public Health, 2022, 30(12): 2819-2828.
- [11] Alberga AS, Edache IY, Forhan M, et al. Weight bias and health care utilization: A scoping review[J]. Prim Health Care Res Dev, 2019, 20: e116.
- [12] Cartanyà-Hueso ã, Lidón-Moyano C, Martín-Sánchez JC, et al. Association between recreational screen time and excess weight and obesity assessed with three sets of criteria in Spanish residents aged 2-14 years[J]. An De Pediatría Engl Ed, 2022, 97(5): 333-341.
- [13] Zong B, Li L, Cui Y, et al. Effects of outdoor activity time, screen time, and family socioeconomic status on physical health of preschool children[J]. Front Public Health, 2024, 12(8): 1434936.
- [14] Sampasa-Kanyinga H, Colman I, Hamilton HA, et al. Outdoor physical activity, compliance with the physical activity, screen time, and sleep duration recommendations, and excess weight among adolescents[J]. Obes Sci Pract, 2020, 6(2): 196-206.
- [15] Putra IGNE, Astell-Burt T, Feng X. Association between built environments and weight status: Evidence from longitudinal data of 9589 Australian children[J]. Int J Obes, 2022, 46(8): 1534-1543.
- [16] Kerr JA, Dumuid D, Downes M, et al. Socioeconomic disadvantage and polygenic risk of overweight in early and mid-life: A longitudinal population cohort study spanning 12 years [J]. Lancet Reg Health West Pac, 2024, 53: 101231.
- [17] Llewellyn C, Wardle J. Behavioral susceptibility to obesity: Gene-environment interplay in the development of weight[J]. Physiol Behav, 2015, 152: 494-501.

收稿日期: 2025-09-08 修回日期: 2026-02-05 本文编辑: 王悦